

**SISTEMA DE INFORMACIÓN ORIENTADO A LA WEB PARA LA CREACIÓN Y
GESTIÓN DE INFORMES DE SUPERVISIÓN SOBRE EL ESTADO,
DESARROLLO Y CUMPLIMIENTO DE LAS LABORES REALIZADAS EN LAS
PLANTACIONES PROPIAS, ALIADAS Y PROVEEDORES DE LA ENTIDAD C.I.
EL ROBLE S.A.**

**SERGIO LUIS DE LA ROSA CORRO
JORGE ALBERTO RODRÍGUEZ MURILLO**

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
SANTA MARTA
2009**

**SISTEMA DE INFORMACIÓN ORIENTADO A LA WEB PARA LA CREACIÓN Y
GESTIÓN DE INFORMES DE SUPERVISIÓN SOBRE EL ESTADO,
DESARROLLO Y CUMPLIMIENTO DE LAS LABORES REALIZADAS EN LAS
PLANTACIONES PROPIAS, ALIADAS Y PROVEEDORES DE LA ENTIDAD C.I.
EL ROBLE S.A.**

**SERGIO LUIS DE LA ROSA CORRO
JORGE ALBERTO RODRÍGUEZ MURILLO**

**DIRECTOR
GUILLERMO ROMERO DONADO
Jefe Ingeniería de Sistemas Cl. El Roble S.A.**

Trabajo de Grado presentado para optar al título de Ingeniero de Sistemas

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
SANTA MARTA D.T.C.H.
2009**

Nota de Aceptación

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Santa Marta, __/__/____

DEDICATORIA

*Al creador del cielo y la tierra por acompañarme.
A mi madre, a mi padre, hermanas y sobrinas
por ser el pilar que soporta mi vida.
A mis grandes amigos por su apoyo incondicional.*
Jorge

*Al Señor todo poderoso por haberme iluminado,
A mis padres, a Manuel Taborda, a Estela de la Hoz
Por haberme apoyado, aconsejado
Y ayudado incondicionalmente todo este tiempo.
A mis grandes amigos que siempre me animaron e
Hicieron que mi carrera fuese más agradable.*
Sergio

AGRADECIMIENTOS

Los autores presentan sus más sinceros agradecimientos a:

A Dios por brindarnos la fuerza para progresar día a día. A La Universidad del Magdalena por ser nuestro recinto de formación integral y nuestro segundo hogar durante estos años.

Al Ingeniero Guillermo Romero Donado por su gran colaboración y ayuda a lo largo de esta etapa.

A los docentes de la facultad de ingeniería por guiarnos en este proceso de enseñanza y en especial al Ingeniero Omar Rodríguez por su gran apoyo, colaboración y enseñanza, así como al Ingeniero Johan Robles por su integridad e ilustración.

A nuestros grandes amigos Catherine, Frank, Ricardo y Norquis por compartir con nosotros momentos inolvidables.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	16
1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO	18
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.2 ESTADO DEL ARTE	21
1.3 JUSTIFICACIÓN	22
1.4 OBJETIVOS DEL PROGRAMA Y/O PROYECTO	24
1.4.1 Objetivo General	24
1.4.2 Objetivos Específicos	24
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	25
2.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN, (S.I)	25
2.2 SISTEMAS DE INFORMACIÓN WEB, (SIW)	26
2.2.1 Otras Ventajas de los SIW	27
2.3 ARQUITECTURAS PARA APLICACIONES WEB	28
2.3.1 Arquitectura de Dos Capas	28
2.3.2 Arquitectura de N-Capas	29
2.3.3 Arquitectura Model View Controller	31
2.4 FRAMEWORK WEB	32
2.5 ASP.NET	32
2.5.1 Componentes de una Aplicación ASP.NET	35

2.5.2 Estructura de una Aplicación Web en ASP.NET	36
2.6 SISTEMAS ADMINISTRADORES DE CONTENIDOS	36
2.7 AJAX	38
2.8 BASE DE DATOS	39
2.9 SISTEMAS GESTORES DE BASES DE DATOS	40
2.10 MODELO ENTIDAD RELACIÓN	40
3. DISEÑO METODOLÓGICO	43
3.1 METODOLOGÍA RUP	43
3.1.1 Fase de Inicio	45
3.1.2 Fase de Elaboración	45
3.1.3 Fase de Construcción	45
3.1.4 Fase de Transición	45
DESARROLLO METODOLÓGICO DEL PROYECTO	49
3.2 FASE DE INICIO	49
3.3 FASE DE ELABORACIÓN	50
3.4 FASE DE CONSTRUCCIÓN	51
3.5 FASE DE TRANSICIÓN	52
3.6 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	54
3.7 INICIO	55
3.7.1 Descripción del Proceso de Interés	55
3.7.2 Casos de uso Generales	57
3.7.3 Roles de usuario	60

3.7.4 Arquitectura Candidata	61
3.7.5 Riesgos	61
3.8 ELABORACIÓN	63
3.8.1 Definición de la Arquitectura	63
3.8.2 Lista de Riesgos	68
3.8.3 Mapas de Navegación	71
3.8.4 Interfaz Gráfica	72
3.8.5 Diagrama Entidad Relación	73
3.8.6 Enriquecimiento de la Documentación	73
3.9 CONSTRUCCIÓN	74
3.9.1 Incrementos	74
3.10 TRANSICIÓN	79
3.10.1 Prueba de Interfaz	79
3.10.2 Prueba del Modelo del Diseño	79
3.10.3 Prueba por Componentes	80
3.10.4 Fusión	80
4. CONCLUSIONES	82
5. RECOMENDACIONES	85
6. BIBLIOGRAFÍA	87
7. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA	89
ANEXOS	90

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Componentes de una Aplicación ASP.Net	35
Tabla 2. Roles de Usuario y Funciones	60
Tabla 3. Lista de Riesgos	68

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Componentes de un Sistema de Información	25
Figura 2. Dinámica – Aplicación Web	27
Figura 3. Arquitectura de n-Capas o Multicapa	30
Figura 4. Arquitectura MVC	31
Figura 5. Dinámica de la Arquitectura .Net	33
Figura 6. Componentes de una Aplicación ASP.Net	35
Figura 7. Fases, Iteraciones de Metodología RUP	44
Figura 8. Cronograma de Actividades	54
Figura 9. Dinámica del Proceso	56
Figura 10. Caso de Uso General – Administrador	57
Figura 11. Caso de Uso General – Cliente	58
Figura 12. Caso de Uso General – Departamento Agrícola	58
Figura 13. Caso de Uso General – Jefe Supervisor	59
Figura 14. Caso de Uso General – Supervisor	59
Figura 15. Arquitectura Web	63
Figura 16. Mapa de Navegación Principal	71
Figura 17. Muestra de Interfaz Gráfica 1 – SIGLA	72
Figura 18. Muestra de Interfaz Gráfica 2 – SIGLA	72

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. FORMATO MODELO DE ENTREVISTA	91
ANEXO B. REPORTE DE CONTROL DE CALIDAD	92
ANEXO C. REPORTE DE CONTROL DE CALIDAD GENERADO	93
ANEXO D. EJEMPLO DE INFORME GENERADO TOTAL HECTÁREAS RECORRIDAS POR SUPERVISOR	94

RESUMEN DEL PROYECTO

TÍTULO

SISTEMA DE INFORMACIÓN ORIENTADO A LA WEB PARA LA CREACIÓN Y GESTIÓN DE INFORMES DE SUPERVISIÓN SOBRE EL ESTADO, DESARROLLO Y CUMPLIMIENTO DE LAS LABORES REALIZADAS EN LAS PLANTACIONES PROPIAS, ALIADAS Y PROVEEDORES DE LA ENTIDAD C.I. EL ROBLE S.A.

DIRECTOR

Guillermo Romero Donado.

AUTORES

Sergio Luis de la Rosa Corro, Jorge Alberto Rodríguez Murillo.

DESCRIPCIÓN

Proyecto de Investigación orientado al desarrollo de Software, particularmente al área de desarrollo e implementación de aplicaciones Web, como una solución a la problemática presentada en la empresa C. I. El Roble S. A. para realizar la asignación y seguimiento de las labores realizadas por los supervisores de las plantaciones de palma de aceite. Esto con el fin de brindar una herramienta adecuada que permita la comunicación entre dueños de plantaciones, supervisores y jefes agrónomos; además facilite la toma de decisiones, creación de gráficas, notificaciones y reportes del desarrollo de las labores realizadas en las plantaciones propias, proveedores y alianzas de la Entidad.

Se plantea el desarrollo de SIGLA, que corresponde a un sistema de información web, el cual utiliza la infraestructura tecnológica de la entidad C.I. El Roble S.A. para su funcionamiento. SIGLA permite administrar y gestionar de forma adecuada la información que se genera en el departamento agrícola, por el proceso de creación de reportes de control durante la realización de visitas hechas por los supervisores a las diferentes plantaciones de palma de aceite.

Con SIGLA (Sistema de Información para la Gestión de Labores), se busca facilitar el acceso a la información que se genera durante estas visitas, al mismo tiempo que facilitar la asignación de las mismas, y los procesos de verificación de las labores realizadas en las plantaciones, así como mejorar la comunicación entre los diferentes funcionarios de la entidad (supervisores, departamento agrícola, jefe supervisor) y los dueños, administradores o encargados de plantaciones.

PALABRAS CLAVE

Aplicación Web, Gráficas, Notificaciones, Reportes, Supervisor, Visitas, ASP.NET.

ABSTRACT

TITLE

INFORMATION SYSTEM ORIENTED TO THE WEB FOR THE ESTABLISHMENT AND MANAGEMENT OF SUPERVISION REPORTS ON THE STATE, DEVELOPMENT AND COMPLIANCE OF THE LABORS CARRIED IN OWN PLANTATIONS, ALLIED AND SUPPLIERS OF ENTITY C.I. THE ROBLE S.A.

DIRECTOR

Guillermo Romero Donado.

AUTHORS

Sergio Luis de la Rosa Corro, Jorge Alberto Rodríguez Murillo.

DESCRIPTION

Research Project oriented at developing of Software, particularly to the area of development and implementation of Web application, as a solution to the problems presented in the company C. I. El Roble S.A. for the allocation and monitoring of work done by the supervisors of the palm oil plantations. This in order to provide an appropriate tool that allows the communication among plantation owners, supervisors and agronomist Chief; also facilitate the decision making, creating graphics, notifications and reports of development of the labors made in the plantations own, suppliers and alliances of the entity.

It proposes the development of SIGLA, which corresponds to a Web information system, which uses the technological infrastructure of the entity CI El Roble SA for operation. SIGLA allows administer and manage properly the information generated in the agricultural department, by the creation process of the reports control during the visits made by supervisors to the different oil palm plantations.

With SIGLA (Information System for the Management of Labors), is seeks facilitate access to the information generated during these visits, while facilitating the assignment of the same, and the verification processes of the labor undertaken in

plantations, and improve communication between the different functionaries of the entity (supervisors, agricultural department, chiefs supervisor) and the owners, administrators or managers of plantations.

KEYWORDS

Web Application, Graphics, Notifications, Reports, Supervisor, Visits, ASP.NET.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día se encuentra una gran diversidad de organizaciones trabajando en distintas áreas y compitiendo entre sí por lograr abarcar una cuota del mercado y maximizarla en el tiempo con el fin de desarrollarse y progresar. Por esta razón, constantemente las empresas se encuentran en búsqueda de oportunidades, herramientas que les permitan conseguir el cumplimiento de sus tareas a la vez que mejoran su calidad.

Una de esas herramientas es la tecnología que a través de los medios de comunicación y el crecimiento de Internet, se ha convertido en una herramienta imprescindible en las empresas puesto que permite la comunicación constante con los clientes y un espacio para publicitarse.

El desarrollo especial y acelerado de Internet ha permitido la creación y evolución de aplicaciones Web o WebApps que no solo muestran información empresarial sino que se caracterizan por su alto dinamismo, ya que permiten mantener la gestión adecuada de la información y automatizar procesos.

El caso que ocupa al presente documento es la situación de C.I. El Roble S.A., una empresa líder en el área del procesamiento, refinación y comercialización de los productos convencionales del sector de las oleaginosas que se encuentra en búsqueda constante de la calidad mediante la generación de espacios adecuados para el desarrollo de las tareas y la búsqueda constante de herramientas tecnológicas que simplifiquen y brinden soporte a las distintas tareas que se realizan, esto con el fin de alcanzar las metas planteadas por la organización.

C.I. El Roble S.A. cuenta con un departamento agrícola encargado de vigilar, mantener y tomar planes de acción en pro de conservar el buen estado y calidad de las plantaciones de palma de aceite; para ello, tiene a su cargo supervisores que realizan visitas de control y generan reportes de las distintas plantaciones. Los supervisores realizan observaciones y diseñan planes de acción con el fin de prevenir la aparición de plagas y mantener en excelente estado la fruta de la palma de aceite.

Basado en lo anterior, se plantea la implementación de un sistema de información orientado a la Web para la creación y gestión de informes de supervisión sobre el estado, desarrollo y cumplimiento de las labores realizadas en las plantaciones propias, aliadas y proveedores de la entidad C.I. El Roble S.A. Como herramienta de apoyo para la gestión y organización de la información que se genere de este proceso y que sirva como soporte para la mejora de las actividades llevadas a cabo en el departamento agrícola.

Para el buen desarrollo del proyecto se hizo necesario el uso de la metodología de desarrollo de software RUP Ágil (Rational Unified Process), que constituye la mejor elección para el desarrollo de software de manera rápida, eficiente, y con grupos de trabajos pequeños. En el caso concreto de la aplicación Web, se desarrolló utilizando ASP.NET, lenguaje orientado a la Web para la creación y desarrollo de páginas dinámicas, con lenguaje C# y tecnología Ajax para mejorar la visualización y eficiencia en la consulta de la información requerida. Además de lo anterior, se utilizó Microsoft SQL Server para el almacenamiento y gestión de la información y Microsoft Reporting Services que permite la creación de los informes requeridos por el departamento agrícola.

Adicional a este documento, se encuentra el manual de usuario, que brinda lineamientos sobre el uso de la herramienta y un manual técnico en el que se referencia el proceso de instalación y mantenimiento de la aplicación.

El lector encontrará a lo largo del presente documento una presentación del proyecto, en el cual se encuentra información referente al planteamiento del problema, viabilidad y objetivos. Posteriormente, aspectos sobre la fundamentación teórica del proyecto que constituye la base documentada para la ejecución del mismo. Así mismo, se presentan las bases del diseño metodológico, donde se explica la fundamentación del RUP y las pautas que facilitaron el llevar a buen término el presente proyecto, así como los resultados obtenidos del proyecto en contraste con las fases o procesos llevados a cabo para la concepción del mismo.

Además se presentan las conclusiones donde se hace una referencia a los resultados obtenidos y conocimientos adquiridos; luego, el lector podrá encontrar las recomendaciones finales, con el objetivo de dar ideas a futuro para ser tenidas en cuenta por la organización C.I. El Roble S.A. y por la Universidad del Magdalena con el fin de optimizar proyectos futuros.

Por último se encuentra el material complementario, donde se reseña toda la bibliografía utilizada en el presente proyecto y una bibliografía complementaria que puede servir como ampliación a lo planteado en el presente documento.

1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Formulación y descripción del problema de investigación

En la actualidad las tecnologías de la información (TI) juegan un papel muy importante en las organizaciones empresariales, puesto que se convierten en herramientas que poseen la capacidad de potenciarlas volviéndolas más competitivas en el mercado actual y permitiéndoles cumplir sus funciones de manera óptima.

En estos momentos en los cuales lo único constante es el cambio, Internet ha jugado un papel decisivo para el auge de nuevas tecnologías, tanto así, que fácilmente se puede tener información correspondiente a reportes, balances, estados de cuentas, inventarios, entre otros; mediante un entorno Web, reduciendo considerablemente los costos en actualizaciones de software, papelería, gestión documental y demás.

Estas ventajas en conjunto con las grandes facilidades para el acceso a Internet y su costo relativamente bajo, ha hecho que las empresas vean un lugar adecuado para generar herramientas que les permitan gestionar la información producida por sus actividades y lograr alcanzar sus metas empresariales; C.I. El Roble S. A. no es ajena a esta tendencia, por lo que constantemente busca nuevas soluciones que le brinden mecanismos para optimizar sus procesos.

CI El Roble S. A. es una empresa dedicada al procesamiento, refinación y comercialización de los productos convencionales del sector de las oleaginosas. Su propósito es entregar sus productos al mercado nacional e internacional con los más altos estándares de calidad; para ello cuenta con sus propias plantaciones, proveedores y con alianzas estratégicas con pequeños y medianos palmicultores.

La empresa cuenta con un Departamento de Agricultura, encargado del manejo agronómico y administrativo de las plantaciones propias y de la asistencia técnica a plantaciones proveedores y alianzas. Esta asistencia es brindada por Ingenieros Agrónomos y Técnicos en el cultivo de la palma africana.

El objetivo fundamental de las visitas de asistencia técnica es observar detalladamente el estado en que se encuentran las plantaciones, en cuanto a las labores culturales del cultivo de la palma africana (cosecha, riego, poda,

fertilización, control de maleza) y el manejo Fitosanitario de ésta (sanidad vegetal), lo que permite hacer recomendaciones y establecer acciones que conlleven a mantener las plantaciones en óptimas condiciones.

En la realización de dichas visitas, los ingenieros y/o técnicos realizan los reportes de control de forma manual, utilizando un formato establecido por el Departamento Agronómico, en el cual describen el estado en que se encuentran las plantaciones, las posibles recomendaciones y algunas acciones a tomar. Este reporte es entregado a la persona encargada de la plantación (capataz, administrador) y una copia es traída al Departamento de Agricultura, para su archivo y digitalización. Este proceso es tedioso teniendo en cuenta la gran cantidad de plantaciones a las que C.I. El Roble S.A. atiende generando una gran cantidad de información que muchas veces no es adecuadamente clasificada dificultando así establecer la trazabilidad de los problemas presentados.

En la actualidad el Departamento Agronómico no cuenta con un registro histórico del estado de las plantaciones, ni de las observaciones y recomendaciones que se han dado, solamente se lleva un registro en una Tabla hecha en Microsoft Excel, con la cual exclusivamente se tabulan y grafican las visitas realizadas.

Es así como puede verse que no existe ningún mecanismo efectivo que permita la comunicación y clasificación adecuada de los informes y tratamientos; lo cual evita que el departamento Agronómico pueda tomar medidas en casos de urgencia para evitar la propagación de enfermedades, plagas, entre otros.

El departamento Agrícola de la entidad se ha visto afrontado a una enorme cantidad de situaciones derivadas de no contar con una herramienta sistematizada; casos tales como enormes inconvenientes para la generación pertinente de los distintos informes de visitas, recorridos y labores en plantaciones, al tener que recurrir a la búsqueda y consecución de los distintos reportes (que se encuentra en papelería y otros documentos) para conformar los datos requeridos por la generación de los informes. Esto evidencia, problemas en la organización de la información lo cual se traduce en problemas de búsqueda de datos importantes.

En conjunto a lo anterior, se observan los problemas del departamento agrícola para vigilar y mantener el control sobre la ejecución de las distintas labores a realizar en una o varias plantaciones; esto pues, el departamento, al carecer de una herramienta que brinde acceso a la información, no puede realizar una verificación adecuada y oportuna, en torno a datos como fechas, observaciones, recomendaciones o estado del fruto. Los cuales son elementos claves para la asignación de labores de mantenimiento de plantaciones. El departamento

agrícola no puede mantener un control efectivo sobre las fechas de ejecución de las labores, sino hasta la realización de la siguiente visita de asistencia técnica por parte del supervisor, donde se corroboran las fechas de cumplimiento y el estado de la plantación.

También, es importante mencionar, que los problemas de falta de mecanismos constantes de comunicación entre los distintos roles o tipos de usuarios no permite el flujo de información adecuada, repercutiendo, en la calidad del fruto; un ejemplo claro de ello, es el problema para que el cliente o dueño de plantación pueda comunicarse con el supervisor por mecanismos distintos a las visitas de asistencia técnica; con lo cual el supervisor no puede brindar asesorías o vigilancias en momentos en que pueden ser requeridos.

Por lo anterior, se requiere la creación de un sistema de información que permita realizar una gestión adecuada de los informes y tratamientos que se realizan a las plantaciones al igual que mecanismos que permitan manejar eficientemente los registros históricos de visitas y demás procesos que son llevados. De igual manera, se hace necesaria una aplicación flexible que permita la comunicación de los usuarios y permita el acceso a la información de forma segura y eficiente.

Las aplicaciones Web permiten en la actualidad que muchas organizaciones muestren y gestionen su información de forma dinámica, al mismo tiempo que permite que los funcionarios puedan ejecutar sus tareas inclusive si estos no se encuentran en las instalaciones de la empresa, por lo que se convierte en una herramienta muy flexible.

En el caso de C.I. El Roble S. A., que en la actualidad tiene sembrada 1.700 hectáreas de palma africana, que cuenta con un proyecto de siembra de 400 hectáreas y además mantiene una alianza estratégica, con Fundalianza con el fin de desarrollar proyectos de siembra de palma africana en asociación con pequeños agricultores; la aplicación Web no solo será una herramienta fundamental que brindará información oportuna para la toma de decisiones y asignación de tratamientos y labores, sino que permitirá establecer mecanismos de comunicación efectivos entre las partes (dueños de plantaciones, ingenieros o técnicos y departamento agronómico), así mismo brindará nuevas herramientas para la organización de la información y de los procesos que actualmente son manuales tales como la creación y actualización de los reportes, informes, gráficos, novedades, notificaciones para supervisión y ejecución de labores, entre otros.

1.2 ESTADO DEL ARTE

Alrededor del mundo se han desarrollado muchas soluciones software como la descrita a lo largo de este proyecto, un ejemplo de ellas es la existente en Pacific Rim Palm Oil Ltd. La cual pertenece a Pacific Rim Enviroments, quienes en la actualidad cuentan con el software denominado Oil Palm Management (Gestión de la palma de Aceite), OMP, según¹ el software permite “*record, store and analyze agronomic data (i.e., yield, leaf and soil analysis, environment, climate, pest and disease, and palm census data)*”, en otras palabras cuenta con la posibilidad de: registrar, almacenar y analizar datos agronómicos (es decir, el rendimiento, análisis de suelo, medio ambiente, clima, plagas y censos de los datos de la palma). Es importante tener en cuenta que esta empresa cuenta con sedes en Londres, Singapur y Yakarta, por lo cual se ha puesto en desarrollo un Geographic Information System, Sistema de Información Geográfico, (GIS) que utilizará técnicas de información georeferencial.

En el ámbito nacional, se encuentran varias aplicaciones importantes, una de ellas a cargo de Indupalma Ltda. Cuya plantación se encuentra ubicada en San Alberto, Cesar. Indupalma, posee el denominado Sistema Agronómico: el cual cuenta con un buen conjunto de funciones entre las que se encuentra: “ejecución y seguimiento de las labores de mantenimiento y cosecha, como también el volumen y calidad del fruto cosechado... ..además incluye herramientas para la administración, tales como (planeación, ejecución, control y análisis)”².

La empresa Fedepalma implementa el software El Gran Palmero que permite la planificación y asignación de labores así como llevar el registro de las toneladas que se producen al realizar el proceso de corte en una plantación.

Asimismo, en la zona céntrica del país, la entidad Oleaginosas Las Brisas cuenta con el Software para el Cultivo de Palma de Aceite el cual posee características similares al del Software de Fedepalma.

Resulta importante mencionar que en la actualidad se encuentra en desarrollo varios proyectos de tipo SIG (sistema de información geográfico), que buscan brindar opciones como la detección de plagas y epidemias, además de su recorrido y evolución a través de las plantaciones de palma africana.

¹ MAPINFO Corporation. Case Study, Pacific Rim Palm Oil Ltd, (PRPOL). Febrero de 2005.

² INDUPALMA. Operación y productos agroindustriales, Los Sistemas de Información al Servicio de la Operación Agroindustrial. Bogotá, 2008. Colombia.

En: <http://www.indupalma.com/contenido/contenido.aspx?catID=12&conID=35>

En el ámbito regional encontramos el software del Grupo Daabon, denominado Centro de Información y Estadísticas, CIE que permite “obtener, almacenar y ordenar la información más relevante y necesaria de los proyectos de Alianzas, para generar informes con indicadores y atender consultas que favorezcan la optimización de las operaciones de los pequeños productores”³.

Todas estas aplicaciones, dejan ver claramente la gran importancia que tiene el contar con una herramienta que ayude a optimizar el desarrollo de las funciones que en la actualidad son realizadas manualmente en la empresa, lo que permitirá que C. I. El Roble S. A. avanzar dinámicamente en calidad y en producción.

1.3 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad la industria de oleaginosas en Colombia ha cobrado gran importancia, puesto que el recurso humano involucrado en tareas de agricultura, agronomía, ciencia y tecnología es amplio y variado. Según Cenipalma⁴ Colombia “es el 4° productor mundial de aceite de palma, uno de los aceites con mejores propiedades para uso oleoquímico, del aceite producido, el 25% se exporta como aceite crudo y del 75% que se consume en el país, el 90% se utiliza en la industria alimenticia”; por ello es importante para las empresas de este sector contar con herramientas automatizadas que les permitan optimizar los procesos y aumentar la competitividad.

C.I. El Roble S.A, no es ajena a esta situación, se busca el desarrollo de una aplicación Web que brinde la posibilidad de que supervisores y/o departamento agronómico, al igual que los clientes finales (dueños de plantaciones) de C. I. El Roble S. A., puedan acceder de forma ágil a la información con el fin de conocer, verificar y revisar los tratamientos o recomendaciones que se hayan hecho.

La situación presentada en el departamento agrícola de la entidad, se centra en no contar con un sistema adecuado para la gestión de los procesos de asignación de labores, visitas a las plantaciones, unido a los datos generados por los reportes de control y otros documentos. El conjunto de estos elementos, arroja una alta cantidad de información tratada manualmente, y que unido al no contar con un sistema adecuado para la organización; genera un cuello de botella que impide al departamento agrícola poder analizar adecuadamente toda la información, con lo

³ DAABON, Grupo. Asistencia Técnica Integral. Diciembre de 2008.

En: [http:// www.daabon.com](http://www.daabon.com)

⁴ CENIPALMA. OLEOQUÍMICA, VII Reunión Técnica Nacional de Palma de Aceite. 2008.

En: http://www.fedepalma.org/reunion_tec/

cual se generan pérdidas de tiempo, recursos humanos y económicos en procesos que podrían ser gestionados por una herramienta automatizada. Con el uso de dicha herramienta, estos recursos pueden ser utilizados, por ejemplo, como bienes valiosos, para uso en estudio y ejecución de planes de mantenimiento de calidad de las plantaciones de la entidad.

Para el desarrollo de este proyecto, fue de vital importancia el respaldo brindado por el personal del departamento agrícola y el departamento de sistemas de la entidad CI El Roble S.A. quienes posibilitaron el involucramiento con la entidad y sus procesos, lo que facilitó la comprensión del problema real de modo que se pudiera diseñar con diversas herramientas como casos de uso, diagramas de secuencia, modelos de entidad relación y el uso de otras herramientas software una aplicación que cubre las necesidades planteadas y permite optimizar los procesos mediante mecanismos de comunicación efectivos y visualización de reportes para el monitoreo de las labores que se deben realizar.

Asimismo se puede decir que la empresa muestra completa disposición para el uso de la aplicación SIGLA ya que además de contar con la capacidad instalada de hardware, equipos cliente, redes y software en la entidad C.I. El Roble S. A. son conscientes de los beneficios que traerá la nueva herramienta como soporte a las operaciones desarrolladas por el departamento agrícola para el alcance de los objetivos finales de la empresa.

1.4 OBJETIVOS DEL PROGRAMA Y/O PROYECTO

1.4.1 Objetivo General

- Desarrollar un Sistema de Información Orientado a la Web Para la Creación y Gestión de Informes de Supervisión Sobre el estado, desarrollo y cumplimiento de las labores realizadas en las plantaciones de las Fincas Propias, Aliadas y Proveedores de la Entidad C.I. El Roble S.A.

1.4.2 Objetivos Específicos.

- Identificar los objetivos y metas que deben ser cumplidos por la aplicación Web mediante la recolección de información referente a los procesos que actualmente son llevados para las labores de supervisión del estado de las cosechas en C.I. El Roble S. A.
- Crear diagramas que permitan identificar y analizar de forma clara los procesos que se llevan actualmente en la labor de realización de Informes de Supervisión Sobre el Estado de Plantaciones de la Entidad C.I. El Roble S.A.
- Desarrollar un modelo de datos que permita identificar la información pertinente a tener en cuenta en el presente proyecto.
- Diseñar y crear una base de datos a partir del modelo de datos en donde se almacenará toda la información relevante de la aplicación Web.
- Crear los módulos necesarios para los usuarios de tipo: administradores, ingenieros agrónomos, supervisores y dueños de plantaciones en la aplicación Web.
- Mejorar la comunicación y flujo de información entre los usuarios principales (Departamento Agronómico, técnicos o supervisores y dueños de plantaciones).
- Simplificar el trabajo realizado por los empleados u optimizar los procesos de creación, gestión y verificación de labores.

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En los últimos años el uso de la tecnología se ha incrementado de forma sustancial, dando como origen nuevas posibilidades de desarrollo y expansión empresarial, cultural, social y organizacional. Gran parte de ello se debe al abaratamiento de la tecnología y al aumento en la calidad de la misma. Actualmente se encuentra tecnología en casi cualquier parte del globo terráqueo, y con ella aparece un elemento muy importante y de alto valor, la información.

La información ha cobrado un altísimo interés en los últimos años; el conocer gran cantidad de información, disponer de mecanismos adecuados para transmitirla, organizarla y sobre todo administrarla o analizarla, es prioritario. Por ello existen gran cantidad de herramientas de software denominados sistemas de información (S.I.), que permiten, en términos muy generales adquirir la información y digitalizarla.

2.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN, (S.I.)

Dar una definición exacta del significado de los sistemas de información, resulta bastante complejo, en la actualidad muchos autores y conocedores difieren en su significado. De alguna manera puede definirse un sistema de información como un conjunto estructurado de procesos que se encargan de manejar información o datos. Para hacerlo constantemente se encuentran recibiendo información o datos de entrada, procesan dicha información, realizan un almacenamiento y finalmente producen una salida.

Figura 1. Componentes de un Sistema de Información.



En palabras de Cornella⁵ “todo sistema de información consiste en el fondo en conseguir que la información que circula por el sea relevante (relevancia y utilidad), este bien organizada (arquitectura de la información), sea fácil de entender (visualización y usabilidad), de manera que la organización la pueda usar (cultura de la información)”.

La definición anterior deja entrever, la importancia de los S.I. para las organizaciones puesto que al permitir automatizar tareas operativas, disminuyen gastos a nivel económico como de tiempo, permiten recolectar y gestionar la información, con lo cual garantizan su prevalencia y facilidad de explotación en el tiempo.

2.2 SISTEMAS DE INFORMACIÓN WEB, (SIW)

Con el auge de internet y los grandes avances tecnológicos los sistemas de información web han crecido enormemente. En un principio fueron ideados como una herramienta que mostraba información mediante el uso de páginas estáticas con un conjunto de enlaces o hiperenlaces que permitían la navegación. En la década de 1990, un cambio sucedió; en la actualidad los sistemas de información web, son herramientas que ofrecen al usuario una alta cantidad de herramientas útiles, como correo electrónico, servicio de compras, visualización de material multimedia; en otras palabras ofrecen servicios a usuarios que buscan satisfacer ciertas necesidades.

Según Luján⁶ “Las aplicaciones Web permiten la generación automática de contenido, la creación de páginas personalizadas según el perfil del usuario o el desarrollo del comercio electrónico. Además una aplicación Web permite interactuar con los sistemas informáticos de gestión de una empresa, como puede ser gestión de cliente, contabilidad o inventario, a través de una página Web”.

El ambiente de los SIW, es Internet o las Intranet en el caso de algunas organizaciones o empresas. Cuando un usuario desea acceder a un SIW, hace uso de un navegador web, en el cual ingresa una dirección que realiza un llamado a la aplicación web mediante HTTP (Hypertext Transfer Protocol). Este llamado es recibido por un servidor web, quien siempre está atento a la recepción de peticiones HTTP, y que se encarga de recibir y procesar la solicitud hecha por el

⁵ CORNELLA, Alfons. La Información Alimenta y Ahoga. 2000. 1 p.

⁶ LUJÁN, Sergio. Programación de Aplicaciones Web: Historia, Principios Básicos y Clientes Web. Universidad de Alicante, España. 2006.

cliente enviando contenido HTML que es procesado nuevamente por el navegador web, generando así la interfaz de usuario.

Figura 2. Dinámica Aplicación Web.



Lo anterior deja entrever una de las grandes ventajas de los sistemas de información web, y es que el hecho de utilizar un navegador web como puerta de acceso, permite que se puedan realizar diferentes actualizaciones al SIW, sin pensar en los problemas logísticos de instalación al tener en cuenta la cantidad posible de usuarios potenciales. Además esto permite que la aplicación pueda ser utilizada indistintamente al sistema operativo del cliente, lo que las hace aun más interesantes.

2.2.1 Otras Ventajas de los SIW

- **Centralización:**

Generalmente los SIW manejan gran cantidad de información que se encuentra almacenada en un único lugar o lugares específicos. Esto permite que el manejo de copias de seguridad, la validación de quién tiene acceso a los datos y otros elementos puedan ser tenidos en cuenta fácilmente.

- **Concurrencia de usuarios:**

Una ventaja muy importante, es la posibilidad de atención a una alta cantidad de usuarios al tiempo, quienes pueden realizar las tareas deseadas, sin mayores inconvenientes.

- Independiente de la ubicación:

Al hacer uso de Internet o Intranet, para acceder a la aplicación web, el usuario puede tener acceso a la aplicación web sin importar la ubicación geográfica del mismo.

- Menor consumo de hardware:

Al ser ejecutados en el equipo servidor, el consumo de hardware por parte de los SIW en los equipos cliente es muy razonable, lo que da espacio para que se puedan ejecutar otros sistemas de información o aplicaciones.

- Transparencia a los cambios:

A no ser que se realice un cambio profundo que implique la estructura o la interfaz gráfica del SIW, los cambios, actualizaciones o modificaciones realizadas no serán fácilmente detectables por los usuarios o clientes finales.

2.3 ARQUITECTURAS PARA APLICACIONES WEB

2.3.1 Arquitectura de Dos Capas

También conocida como de cliente/servidor, término que apareció por primera vez en 1980. Según⁷ "es un modelo de computación en el que el procesamiento requerido para ejecutar una aplicación o conjunto de aplicaciones relacionadas se divide entre dos o más procesos que cooperan entre sí". Entre algunas características importantes, aparece la posibilidad de atención de muchos clientes al tiempo, así como la independencia en cuanto a la arquitectura del hardware y software de los clientes y el servidor.

El modelo básico es similar al de la figura 2, donde el cliente se encarga de realizar la interacción con el usuario mediante una interfaz gráfica, además de enviar peticiones de diferentes tipos al servidor haciendo uso de una estructura de comunicaciones. Estas peticiones son atendidas por el servidor que se encarga de procesarlas y enviar las respuestas al cliente.

⁷ Datapro Client/Server Analyst. client server computing: emerging trends, solutions and strategies, 1994.

El cliente, posee entre algunas otras funciones:

- Administrar la interfaz de usuario, (GUI, Graphical User Interface).
- Permitir la interacción con el usuario.
- Hacer validaciones de datos locales y otros.
- Recibir y formatear los resultados enviados por el servidor.
- Generar peticiones de bases de datos.

Por el lado del servidor, se pueden mencionar algunas funciones tales como:

- Aceptar las peticiones de bases de datos hechas por el cliente.
- Adecuar y procesar los datos para ser enviarlos al cliente.
- Procesar la lógica de la aplicación.

2.3.2 Arquitectura de N-Capas

Es denominada también, arquitectura multinivel. Surge teniendo en cuenta los problemas que suelen presentarse con las arquitecturas de dos niveles. La arquitectura más común de este tipo es la de tres niveles o capas la cual “se basa en la división en el nivel de acceso a datos, nivel de lógica de negocio y nivel de presentación o aplicación”⁸.

- Capa de Presentación:

Es la encargada de manejar la interfaz gráfica de usuario, GUI. Permite al usuario interactuar con el sistema de información web. Por lo general, esta interfaz gráfica es presentada por un navegador web (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, entre otros), que se encarga de interpretar el código HTML enviado por el servidor, formando así la interfaz gráfica. Además es el encargado de la realización de las distintas solicitudes al servidor, por lo general hechas mediante protocolo HTTP, aunque en ocasiones, también en protocolos como FTP o HTTPS. También se encarga de recibir y mostrar la información que es enviada por el servidor luego de una solicitud.

⁸ GONZÁLEZ, Leticia. Desarrollo En Tres Capas .Net. 2007. Santa Cruz de Tenerife. 1p.

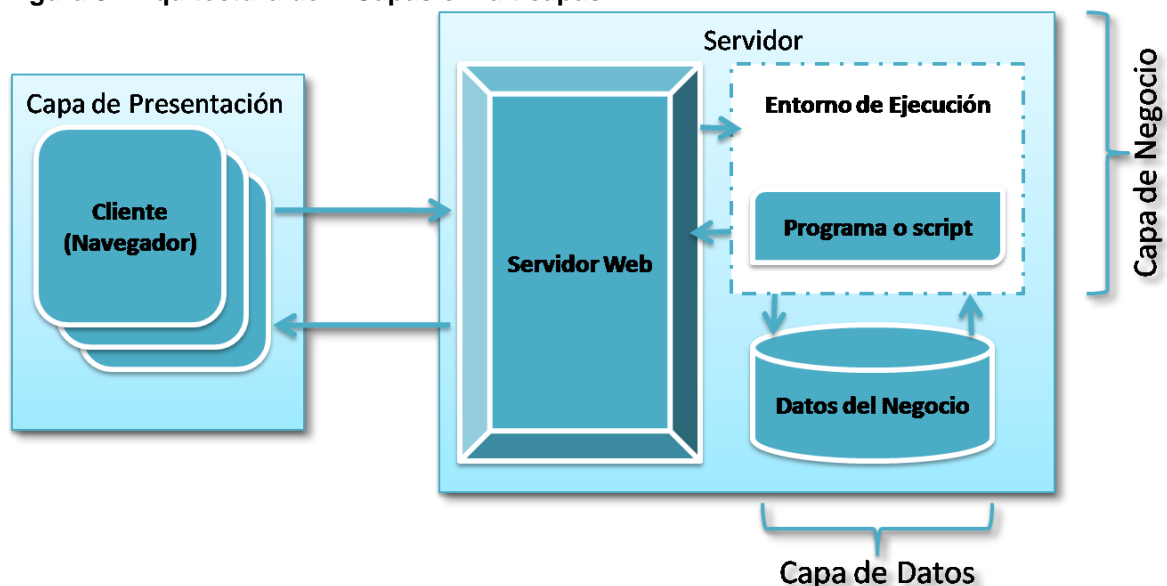
- **Capa Lógica o de Negocio:**

Contiene toda la lógica de negocio de la aplicación o sistema de información web. Se encarga de servir de puente entre la capa de presentación y la de datos. La capa de negocio, contiene toda la funcionalidad de la aplicación, la cual recibe las distintas solicitudes hechas durante la capa de presentación, realiza un procesamiento de las mismas y envía una respuesta. En algunos casos las solicitudes hechas en la capa de presentación están vinculadas con alguna tarea de datos, por lo cual esta capa se encarga de solicitar lo necesario a los servicios que se encuentran en la capa de datos, para posteriormente realizar el procesamiento de la información recibida y hacerla llegar a la capa de presentación. Algunos servicios que se encuentran en este nivel, son los servicios de web de Microsoft IIS (Internet Information System), servicios de componentes o servicios asíncronos.

- **Capa de Datos:**

En ella residen todos los datos de la aplicación o SIW. Dentro de ella existe uno o más Sistemas Gestores de Bases de Datos que se encargan de recibir las distintas solicitudes de datos hechas por la capa de negocio. Estas solicitudes van desde almacenar, actualizar o enviar información según sea necesario y además garantizando la mantención e integridad de los datos.

Figura 3. Arquitectura de n-Capas o Multicapas.



2.3.3 Arquitectura Model View Controller

Arquitectura Modelo/Vista/Controlador. Fue introducida como un patrón de arquitectura por SmallTalk 80, con el objetivo de reducir el esfuerzo utilizado en tareas de programación. Los frameworks MVC son muy utilizados en el desarrollo de aplicaciones web. Existe en los lenguajes Java/J2EE (Struts, Beehive...), Per (Catalist, Maypole...), PHP (Sympony, Tlalokes...), ASP.Net (MonoRail, ASP.NET MVC...), entre otros.

Básicamente busca separar el desarrollo del software en tres (3) capas.

- **Modelo:**

Representa los datos con los que cuenta el sistema. Se encarga de realizar todas las tareas que permitan acceder a ellos y realizar nuevos ingresos de datos en caso de ser necesario.

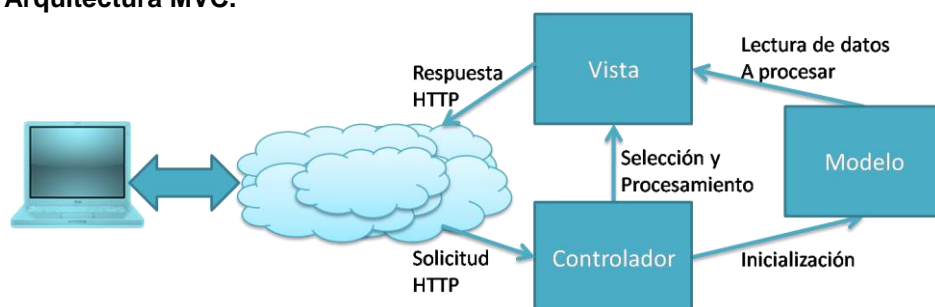
- **Vista:**

Es la interfaz gráfica que permite la interacción del usuario con el sistema, está encargada de representar la información enviada por el sistema hacia al cliente.

- **Controlador:**

“Es el objeto que proporciona significado a las órdenes del usuario, actuando sobre los datos representados por el Modelo. Cuando se realiza algún cambio, entra en acción, bien sea por cambios en la información del Modelo o por alteraciones de la Vista”⁹.

Figura 4. Arquitectura MVC.



⁹ ARQUITECTURA Modelo/Vista/Controlador. Universidad de las Palmas de Gran Canaria. En: http://www.ulpgc.es/otros/tutoriales/java/Apendice/arq_mvc.html

2.4 FRAMEWORK WEB

Los framework, fueron diseñados con el objetivo de reducir el tedioso trabajo de desarrollar software. Para ello hacen uso de un conjunto de programas, librerías, bibliotecas y otros que brindan las herramientas necesarias para el desarrollo de software de manera más sencillo y ágil. Para ello hacen uso de la reutilización de código y promueven las buenas prácticas de desarrollo con el uso de patrones.

Los framework de desarrollo web, en términos generales son un conjunto de componentes que permiten un diseño reutilizable, con lo cual agilizan el desarrollo de SIW.

2.5 ASP.NET

El .Net Framework diseñado por Microsoft es una plataforma de desarrollo de software que incluye un conjunto de características para el desarrollo ágil de interfaces gráficas, conectividad y acceso a datos, desarrollo de aplicaciones web, entre otros. El .Net Framework se encuentra compuesto de dos partes:

- Lenguaje Común de Tiempo de Ejecución, (CLR):

Ofrece una enorme cantidad de servicios que buscan como primera medida favorecer la fiabilidad y seguridad de las aplicaciones. Es el encargado de administrar las tareas de asignación de memoria, gestión de procesos y manejo de seguridad. Una de sus características es el permitir un desarrollo de aplicaciones más sencillo, al evitar que el programador deba realizar tareas de bajo nivel y dedique más tiempo a la solución real del problema. Además hace posible el programar en distintos lenguajes (C#, VB.Net, J#, C++) para una misma aplicación, ya que el compilador de .Net pasa estos lenguajes a MSIL (Microsoft Intermediate Language) y luego el compilador en tiempo de ejecución lo transforma en código nativo para el sistema operativo.

- La biblioteca de clases .Net Framework:

Según Berzal y Cortijo¹⁰ “Es una biblioteca de clases, interfaces y tipos de valor que se incluye en Microsoft .NET Framework SDK. Esta biblioteca brinda acceso a la funcionalidad del sistema y es la base sobre la que se

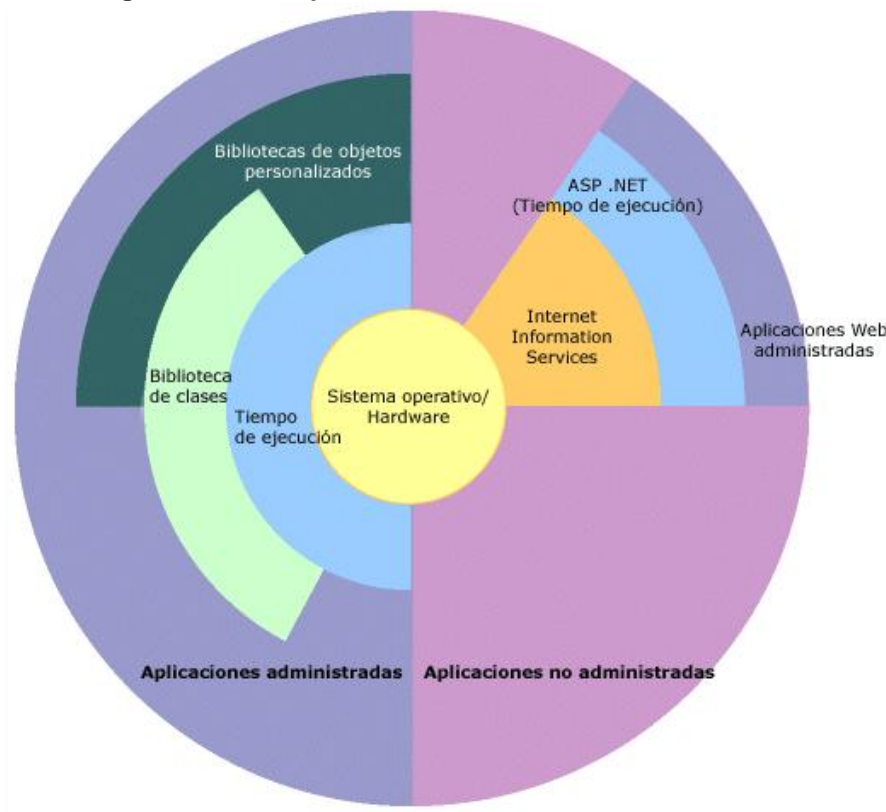
¹⁰ BERZAL, Fernando; CORTIJO, Francisco. La Biblioteca de Clases de la Plataforma .Net. Granada, 2007. Universidad de Granada, Departamento de Ciencias de la Computación e I.A.

crean las aplicaciones, los componentes y los controles de .NET Framework”.

Dentro del .Net Framework se pueden desarrollar tres tipos de aplicaciones:

- Aplicaciones que ejecutan código administrado bajo CLR.
- Aplicaciones que ejecutan código máquina sin administrar.
- Aplicaciones y servicios web que ejecutan código administrado bajo ASP.NET.

Figura 5. Diagrama de la arquitectura .Net.



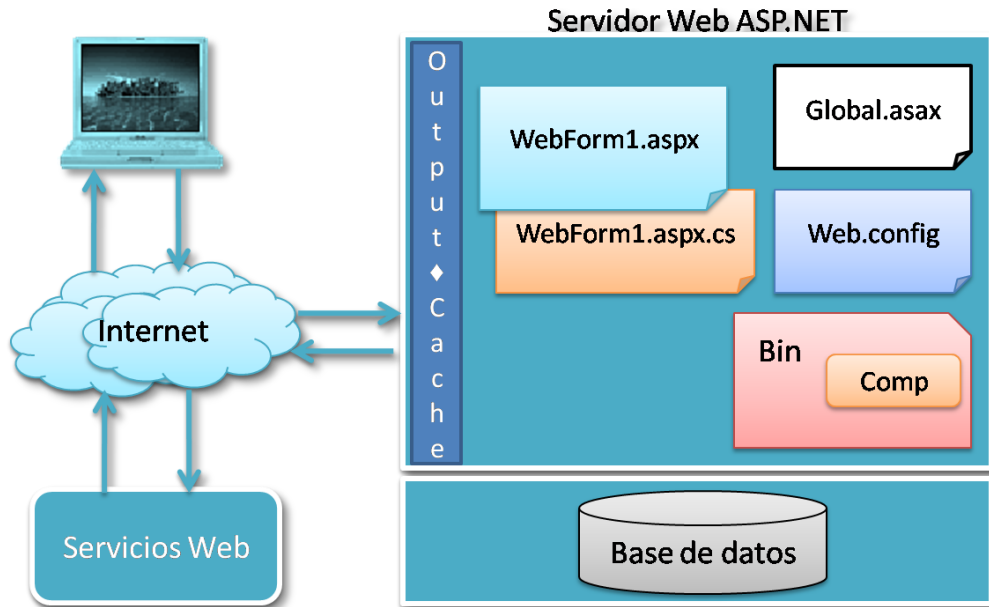
ASP.NET, Tuvo su salida al mercado en el año 2002 de la mano de la tecnología .Net Framework 1.0; de ahí su nombre. Según Microsoft ASP.NET es un 'Marco' (Framework) para programar aplicaciones Web, de un modo similar al que se programan las aplicaciones Windows. El componente principal son los Web Forms (formularios Web) que permiten, entre otras cosas, separar la interfaz del usuario de la funcionalidad de la aplicación. Se basa en CLR, con lo cual se puede escribir

el código ASP.NET en cualquier lenguaje de programación .Net, además de heredar todas las ventajas del CLR.

Entre otras características importantes a mencionar con respecto a ASP.NET aparecen:

- Encapsulamiento de funcionalidad mediante el uso de controles servidor y cliente.
- Uso de ADO.NET que facilita servicios que permiten realizar tareas de acceso a datos de manera sencilla. El ADO.NET está compuesto por dos partes: el Data provider que proporciona acceso a fuentes de datos de Microsoft SQL Server y Oracle haciendo uso de un conjunto de objetos; y los DataSets que son un conjunto de clases que describen clases de modelos de base de datos relacional hecho en memoria y facilitan enormemente el acceso y realización de acciones sobre los datos.
- Soporte de XML, hojas de estilo, entre otros.
- La parte ejecutable de la aplicación web es compilada, con lo cual se mejora el rendimiento y se evitan posibles ataques al tener acceso a la lógica de la aplicación.
- Inclusión del modelo Code-behind: Permite que la lógica de negocio se encuentre en un archivo separado. Su objetivo es separar el desarrollo de la interfaz gráfica del código, con lo cual se evitan que se realicen modificaciones no deseadas.
- Servicios de infraestructura: ASP.NET ofrece servicios para administrar los estados de sesión de usuarios así como servicios de reciclado de procesos.
- Manejo de plantillas: Desde la versión ASP.NET 2.0 se incluyó el concepto de Master Page o páginas maestras, que permiten el desarrollo de la interfaz gráfica del sitio web en base a plantillas. Una master page utiliza controles ContentPlaceholder donde se muestra el contenido dinámico del sitio web. Cuando una página hija es relacionada a una master page, esta página hereda el estilo visual y tiene el ContentPlaceholder donde puede agregar los controles o información que desea mostrarse en la página hija.

Figura 6. Componentes de una Aplicación ASP.NET



2.5.1 Componentes de una aplicación ASP.NET

Tabla 1. Componentes de una Aplicación ASP.Net

Nombre del componente	Descripción
WebForms	Existen uno o más en una aplicación, son de extensión .aspx y contienen los elementos de interacción del usuario.
Code-Behind	Son archivos asociados a los webforms y contienen el código al lado del servidor de tipo VB.NET, C#, J#, entre otros.
Archivos de configuración formato XML	Contienen una jerarquía anidada de etiquetas y subetiquetas XML con atributos que especifican las opciones de configuración. Debido a su formato XML, en las etiquetas, subetiquetas y atributos se distingue entre mayúsculas y minúsculas ¹¹ .

¹¹ [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/aa720083\(VS.71\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/aa720083(VS.71).aspx)

Global.asax	Es un archivo opcional que contiene código para responder a eventos del nivel de la aplicación y de la sesión provocados por ASP.NET o por módulos HTTP ¹² .
Directorio BIN	En él se almacenan todos los archivos de ensamblado de la aplicación, así como algunas DLLs, por ejemplo AjaxControlToolkit.dll

2.5.2 Estructura de una Aplicación Web en ASP.NET

Las aplicaciones web se encuentran estructuradas en carpetas que sirven como módulos y permiten delimitar el acceso a usuarios. Así como el almacenamiento y organización de ciertos tipos de archivos. El perímetro de una WebApp empieza desde el directorio raíz donde se encuentran carpetas como App_Data, App_Browsers o los archivos de configuración Web.config y algunos archivos webforms como Default.aspx. Termina en el último directorio de la WebApp o cuando se encuentra con el perímetro de otra aplicación web.

2.6 SISTEMAS ADMINISTRADORES DE CONTENIDOS

“Los sistemas administradores de contenidos (Content Management System, CMS) son aplicaciones hospedadas en un servidor Web que permiten la creación, administración, distribución y publicación de información, lo que posibilita administrar el contenido de un sitio con facilidad y conveniencia”¹³.

También llamados Sistemas Gestores de Contenidos, SGC. Se originaron a mediados de 1990, de la mano de varias empresas, entre las que destaca RadDot, quienes presentaron su primer SGC basándose en el uso de una base de datos. En el año 1997 surgió Typo 3; pero solo hasta el año 2000 con la salida de PHPNuke, es que los sistemas gestores de contenidos se dan a conocer, al brindar el uso de estos sistemas a las comunidades de usuarios existentes en Internet.

¹² [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/2027ewzw\(VS.80\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/2027ewzw(VS.80).aspx)

¹³ BONILLA, Paola; GARNICA, Gerardo; ECHEVERRÍA, Favricio. Distribución y Administración de Contenidos Web Utilizando Técnicas de Replicación y Sincronización. Guayaquil, 2005. Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Estos, se encuentran en un servidor web donde cuentan con una o más bases de datos que permiten crear, desarrollar y actualizar páginas o sitios web de manera ágil y dinámica, haciendo uso de interfaces gráficas predefinidas mediante plantillas.

Existen de diversos tipos, entre los más comunes aparecen los de tipo blogs; foros que permiten la participación de usuarios para comentar sobre ciertos temas; portales, que brindan la combinación de blogs, noticias, foros, buscadores, entre otros y los cuales se unen con el objetivo de buscar un fin en común; wikis, que permiten la colaboración de cualquier persona que desee aportar una idea o conocimiento general; publicaciones digitales, utilizados generalmente para subir artículos, revistas u otro contenido de carácter digital; entre otros.

- Características de los SGC

- ✓ Seguridad

Teniendo en cuenta los enormes riesgos sufridos al encontrarse en Internet, se hace uso de niveles de seguridad, con lo cual solo ciertas personas pueden tener acceso a determinados materiales. Esto evita que personas no autorizadas puedan acceder a información importante o herramientas que en manos inadecuadas pondrían en peligro la información, funcionalidad y estructura del sitio web. La estructura de seguridad generalmente es: contenidos públicos a los cuales puede acceder cualquier persona; contenidos restringidos que permiten la visualización de información luego de una validación de usuario; mantenimiento de contenidos, que requiere de igual manera una validación del usuario para poder realizar tareas de edición de contenidos y finalmente el administrador de contenido quien tiene la posibilidad de modificar todo lo referente al sitio, estructura, visualización, contenidos, entre otros.

- ✓ Escalabilidad

Es sin duda una de las características más importantes de los SGC. Con ella se busca la capacidad de adaptarse a futuras exigencias, para ello se separa el contenido, la presentación y la estructura; con lo cual la adición o modificación de alguno de ellos no afecta el funcionamiento del resto.

✓ Estabilidad

Al cumplir con las características anteriormente mencionadas, así como mantener su constante actualización, permite que siempre mantengan la estabilidad y hagan uso de nuevas utilidades o herramientas, en pro de mejorar.

Actualmente se puede encontrar una gran diversidad en cuanto a la escogencia de un SGC, sin embargo la mayoría de ellos utiliza el lenguaje PHP, ejemplo de ellos Mambo, Joomla!, Typo3, concrete5, entre otros. En ASP.NET existe DotNetNuke, la cual se origino en el año 2002 en su versión 1.0 a partir la aplicación IBuySpy buscando mostrar las bondades de ASP.NET. En la actualidad DotNetNuke se encuentra en la versión 4.x con enormes mejoras como modularidad, flexibilidad visual, definición de permisos, entre otros.

2.7 AJAX

Este término apareció por primera vez en un artículo publicado en febrero de 2005 por Jese James Garrett. AJAX corresponde a un acrónimo de Asynchronous JavaScript + XML. Y “permite mejorar completamente la interacción del usuario con la aplicación, evitando las recargas constantes de la página, ya que el intercambio de información con el servidor se produce en un segundo plano”¹⁴.

En el comentado artículo "Ajax: A New Approach to Web Applications" El autor define lo siguiente: “AJAX no es una tecnología en sí mismo. En realidad se trata de varias tecnologías independientes que se unen de formas nuevas y sorprendentes”.

Estas tecnologías son:

- XHTML y CSS: Se encargan de generar una presentación gráfica estable y basada en estándares preestablecidos.
- DOM: Permite la interacción y manipulación de forma dinámica con la presentación.
- XML, XSLT, JSON: Los cuales en conjunto permiten el intercambio y manipulación dinámica de la información.
- XMLHttpRequest: Es una tecnología muy importante en Ajax ya que es la encargada de permitir el intercambio de forma asíncrona de información.

¹⁴ EGUILUZ, Javier. Introducción a AJAX. 5p. España, 2008.

- JavaScript: Utilizado con el fin de unir todas las tecnologías anteriormente mencionadas.

2.8 BASE DE DATOS (BD)

Los Sistemas de Información en general requieren un mecanismo que permita realizar un almacenamiento de la información de forma adecuada y que de la misma manera permita trabajar sobre ella, sencilla, rápida y efectivamente. Es aquí donde surgen las Bases de Datos.

El término Base de Datos fue utilizado por primera vez en el año 1962 durante un simposio realizado en California, Estados Unidos. Se pueden definir una base de datos como una colección de información que se organiza de modo que pueda ser fácilmente accedida, administrada y actualizada. También puede entenderse como un lugar donde se puede almacenar una alta cantidad de información de forma organizada, y ordenada; lo que permite su fácil acceso y uso en aplicaciones de software y otros.

“Los sistemas de base de datos se diseñan para manejar grandes cantidades de información, por lo tanto se hace importante la reducción de los siguientes aspectos:

- Redundancia e inconsistencia de datos.
- Dificultad para tener acceso a los datos.
- Aislamiento de los datos.
- Anomalías del acceso concurrente.
- Problemas de seguridad.
- Problemas de integridad”¹⁵.

Como los lenguajes de programación, las BD han evolucionado de forma constante, con lo cual encontramos los siguientes modelos o tipos:

¹⁵ CAMPOY, Lourdes. Introducción a los Conceptos de Base de Datos. La Paz, 1999. Instituto Tecnológico de la Paz. Departamento de Sistemas y Computación.

2.9 SISTEMAS GESTORES DE BASES DE DATOS, (SGBD)

DataBase Management System, (DBMS). Estos sistemas tienen como función el manejo de los datos de forma clara, sencilla y ordenada para que posteriormente puedan ser utilizados en una aplicación o programa. Básicamente podrían denominarse como un nivel o interfaz que permite la comunicación de forma adecuada entre la BD y una aplicación determinada. Los objetivos fundamentales de un SGBD son:

- “Definir la Base de Datos mediante el Lenguaje de Definición de Datos.
- Permitir la inserción, eliminación, actualización, consulta de los datos mediante el lenguaje de manejo de datos.
- Proporcionar acceso controlado a la base de datos.
- Gestionar la estructura física de los datos y su almacenamiento, proporcionando eficiencia en las operaciones de la base de datos y el acceso al medio de almacenamiento.
- Eliminar la redundancia de datos, establecer una mínima duplicidad en los datos y minimizar el espacio en disco utilizado.
- Permitir una fácil administración de los datos.
- Brindar seguridad a la información allí almacenada”¹⁶.

2.10 MODELO ENTIDAD RELACIÓN

El modelo E-R, fue ideado y propuesto por Peter Chen en el año de 1986. Ideado como una forma de representar los datos como un conjunto de entidades que poseen atributos y las cuales se encuentran debidamente relacionadas. El resultado de la creación de este modelo es el diagrama E-R que representa la estructura lógica de la base de datos.

¹⁶ GIL, Fidel; ALBRIGO, Javier; DO ROSARIO, Javier. Sistema de Gestión de Base de Datos SGDB/DBMS. Carabobo, 2005. Universidad de Carabobo. Departamento de Comunicación, Facultad Experimental de Ciencias y Tecnologías.

A continuación se describen a mayor detalle, los conceptos descritos anteriormente.

- Entidad:

Es la representación de un objeto real o conceptual, por ejemplo: estudiantes, plantaciones, automóviles, empleados, puesto de trabajo entre otros. Existen dos tipos de entidades, las de tipo débil, cuya existencia depende de otra entidad y las fuertes o de tipo regular que no dependen de ninguna entidad.

- Identificador:

Es un valor o conjunto de valores únicos que permiten identificar cada ocurrencia de una entidad. Por ejemplo, en el caso de la entidad persona, el identificador es el número de la cédula. Se pueden identificar tres tipos de identificadores o claves primarias: Súper edificadores o Súper claves que son el conjunto de atributos que unidos permiten la identificación única de la entidad; Identificadores o claves candidatas que son aquellas atributos que hacen parte de las súper claves, y que al dejar de hacer parte de éstas últimas las súper claves dejan de existir; finalmente aparecen las claves primarias o identificadores primarios, los cuales son elegidos por el diseñador del modelo para identificar una entidad en particular.

- Atributo:

Son las características o propiedades que identifican a una entidad o relación. Ejemplo, los atributos de la entidad persona serían: número de cedula, nombres, apellidos, edad, fecha de nacimiento, entre otros. A los atributos se les debe definir el dominio que se refiere a los valores posibles que puede tomar un atributo, (tipo de datos).

- Relación

Puede ser definida como una asociación o correspondencia entre dos (2) o más entidades participantes. Las relaciones son medidas en grados que representan la cantidad de entidades que participan en una relación. Además de todo lo anterior es importante mencionar que las relaciones están basadas en la cardinalidad.

- ✓ Una a una: Implica que una entidad A de la relación solo se relaciona con únicamente otra entidad B. Esto implica, que el conocer la

entidad A, permite luego identificar la otra involucrada (B). Por ejemplo, país-capital.

- ✓ Una a muchas: Este caso sucede cuando una sola entidad A de la relación se puede relacionar a muchas otras entidades B. Ejemplo: Un cliente que puede realizar muchos pedidos.
- ✓ Muchas a una: Sigue el mismo concepto de la cardinalidad una a muchas, pero esta es vista desde la otra entidad.
- ✓ Muchas a muchas: Representa la relación existente, entre dos (2) entidades que se pueden relacionar entre ellas muchas veces. Ejemplo: Personas que viven en una casa.

Para la construcción del modelo entidad relación es necesario realizar la identificación de cada uno de los elementos mencionados anteriormente acorde al problema presentado. Es necesario realizar un proceso exhaustivo que permita la identificación de los requisitos mediante una descripción textual del problema, en la cual los verbos constituyen posibles relaciones y los sustantivos identifican a las entidades o atributos del caso. Con esta información resulta procedente la realización del diagrama entidad relación E-R, que es revisado para corroborar que se encuentra bien diseñado utilizando técnicas de normalización de base de datos que evitan que exista redundancia de información, garanticen la integridad de la información que será almacenada, y eviten futuros problemas de actualización de la información.

En conjunto al modelo entidad relación, es recomendable la construcción de un diccionario de datos. Los diccionarios de datos son diseñados con el fin de servir como soporte para la identificación de requisitos funcionales del software así como para tareas de construcción del software. También permiten identificar claramente el significado de una tabla o entidad de la base de datos, así como una descripción de sus atributos (incluyendo el dominio), esto facilita en las etapas de prueba del software o mantenimiento la identificación de inconvenientes o realización de posibles modificaciones a la base de datos.

3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 METODOLOGÍA RUP

Se origina del trabajo realizado por Ivar Jacobson, Grady Booch and James Rumbaugh, quienes en unión forman un marco de metodologías unificadas teniendo como objetivo permitir un desarrollo de sistemas de software de calidad.

La Metodología RUP (Rational Unified Process, Proceso Racional Unificado) es un proceso disciplinado de ingeniería del software encargado de la asignación de tareas y responsabilidades en un grupo de desarrollo. El RUP tiene como meta asegurar la creación de un producto de software de alta calidad, el cual debe cumplir con las necesidades establecidas por el usuario en términos de tiempo planificados¹⁷. Entre sus principales características se encuentran:

- El proceso es guiado por Casos de Usos:

RUP como metodología de desarrollo de software, hace uso del Lenguaje UML (Unified Model Language, Lenguaje de Modelamiento Unificado) que le permite modelar los distintos procesos necesarios durante las distintas etapas del ciclo de vida del software.

Los casos de usos se encuentran enmarcados dentro del lenguaje UML y pueden ser definidos como un conjunto de pasos que buscan la implementación de un requisito planteado por el cliente. Los casos de usos, pueden ser considerados como la guía fundamental para realizar las distintas actividades del desarrollo del software pasando por todas las etapas, incluidas diseño, implementación y pruebas.

- El proceso es centrado en la arquitectura:

Se centra en buscar mecanismos detallados y a la vez simples que permitan al equipo de desarrollo saber que se está construyendo, cuales son los objetivos. Teniendo en cuenta aspectos importantes que afectan al sistema en desarrollo, ejemplo de ellos sistemas operativos, plataformas, protocolos, requerimientos no funcionales, entre otros. En otras palabras se busca definir una arquitectura del sistema mediante el uso de prototipos evolutivos (arquitectura ejecutable).

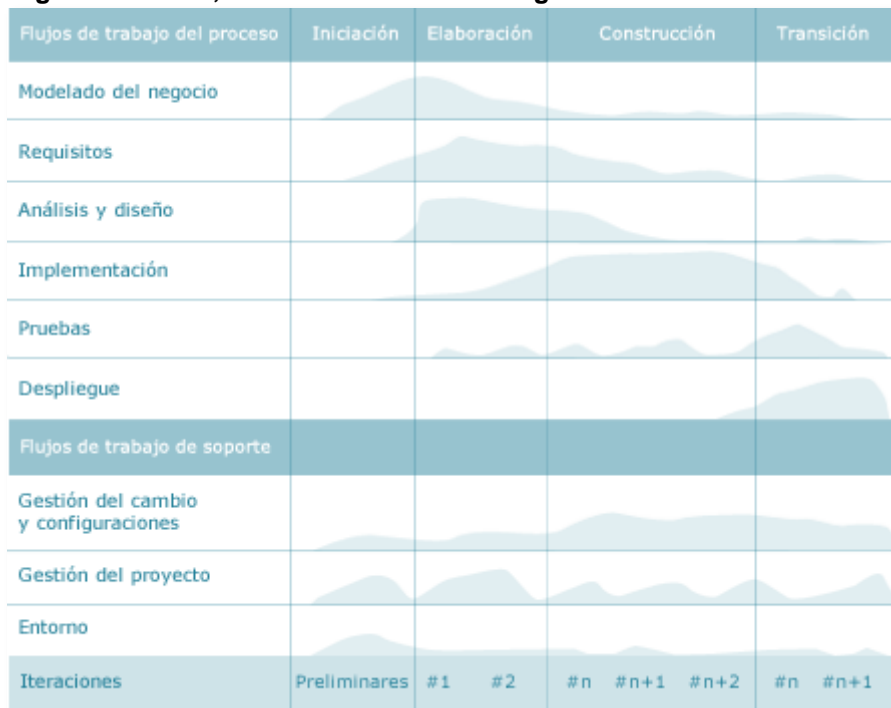
¹⁷ Philippe Kruchten, Rational Unified Process—An Introduction, Addison-Wesley, 1999.

- El proceso es iterativo e incremental:

Para buscar el éxito del proyecto de software, RUP divide su desarrollo en iteraciones, donde se establece una fase de referencia. Lo que se busca es dividir el proyecto en desarrollos de pequeños proyectos con entregables, en los cuales se establece el cumplimiento de ciertos objetivos. Esta forma de trabajo permite que el desarrollo del proyecto avance de forma adecuada y segura en pro de consecución del éxito.

RUP se encuentra dividido en cuatro (4) fases, dentro de las cuales se realizan iteraciones según la envergadura del proyecto y estimación del equipo de desarrollo. Durante cada una de las fases, se hace mayor o menor énfasis en determinadas actividades.

Figura 7. Fases, Iteraciones de Metodología RUP



3.1.1 Fase de Inicio

Se centra en definir la idea general del producto de software. Para ello es necesario realizar una investigación que permita entender no solo los objetivos centrales de la organización, sino los argumentos de las personas involucradas en los distintos asuntos. Es importante también, conocer documentos y realizar análisis que permitan al grupo de desarrollo entender el porqué debe desarrollarse el proyecto. Con esto se busca establecer la viabilidad y el alcance del proyecto.

3.1.2 Fase de Elaboración

Se busca el desarrollo de un documento que permita entender al equipo de desarrollo no solo el problema que se busca solucionar; sino también la manera de abordar esta solución. Para ello se hace uso de casos de uso debidamente especificados y documentados que muestran la interacción del usuario con el sistema. Además se detalla la arquitectura del sistema, los requerimientos, el modelo entidad relación (sí es el caso); riesgos, entre otros.

3.1.3 Fase de Construcción

El objetivo es el desarrollo incremental de un prototipo operacional estable. Para ello se hace uso de iteraciones sucesivas que varían acorde a la complejidad del producto software. Para la culminación de esta fase se deben implementar los requerimientos que fueron definidos en etapas anteriores, así como es necesario la realización de pruebas de módulos del software y del sistema integrado. Con esto se busca una versión estable del software.

3.1.4 Fase de Transición

Finalmente se busca, garantizar que los objetivos se han cumplido. Generalmente, durante esta fase se hace necesario el desarrollo de actualizaciones o nuevas versiones del producto software, así como el enriquecimiento y finalización de la documentación técnica y de usuario. Se realizan tareas de ajuste y configuración que garanticen la buena experiencia del usuario al momento de trabajar con el producto generado.

La metodología RUP basa su estructura en dar respuesta a cuatro (4) preguntas:

- **¿Quién?**

Mediante el uso de roles, que se encargan de establecer las responsabilidades de los participantes en el equipo de trabajo. Una persona, dentro del equipo de trabajo puede desempeñar varios roles, a la vez que un mismo rol puede ser desempeñado por distintos participantes.

- **¿Cómo?**

Con el uso de actividades. Las actividades son realizadas por roles, y se llevan a cabo siempre pensando en alcanzar el cumplimiento de objetivos y el desarrollo de algún producto que contribuya al desarrollo del proyecto.

- **¿Qué?**

Desarrollo de productos. En otras palabras puede decirse que son los resultados tangibles del proyecto, los cuales se crean y desarrollan a lo largo de todo el proceso.

Un artefacto puede ser cualquiera de los siguientes:

- ✓ Un documento, como el documento de la arquitectura del software.
- ✓ Un modelo, como el modelo de Casos de Uso o el modelo de diseño.
- ✓ Un elemento del modelo, un elemento que pertenece a un modelo como una clase, un Caso de Uso o un subsistema¹⁸.

- **¿Cuándo?**

Para dar una respuesta a esta pregunta, RUP utiliza flujos de trabajo. Un flujo de trabajo es una secuencia de actividades relacionadas que son realizadas por distintos roles del equipo de trabajo y que como consecuencia arrojan un resultado. Existen dos tipos de flujos de trabajo:

- ✓ Flujos de Proceso
 - Modelado de negocio

Permite entender la situación organizacional, así como los motivos que hacen necesario el desarrollo del producto software.

¹⁸ Rational Software Corporation, Product: Rational Software Corporation, 2002

En otras palabras, busca garantizar que la aplicación a desarrollar realmente es necesaria en la organización. Durante este flujo se utilizan las herramientas de modelado, buscando que todas las partes conozcan y entiendan los modelos.

- Requisitos

Son de vital importancia, puesto que especifican de manera clara, el qué debe hacer el software que se construye. Se dividen a su vez en requisitos funcionales, que representan las características y cosas que el software debe hacer; y requisitos no funcionales que son características con las que el producto debe cumplir, ejemplo: eficiencia, fiabilidad.

- Análisis y diseño

Consiste en la transformación de los requisitos a un plan que describe como implementar el sistema. El análisis hace énfasis en el desarrollo y cumplimiento de los requisitos funcionales establecidos. El diseño se encarga de pulir los requisitos funcionales alcanzados en el análisis velando por el cumplimiento de los requisitos no funcionales, es decir optimizando.

- Implementación

Permite implementar los códigos, ficheros, binarios, ejecutables, entre otros. Durante este flujo de trabajo es importante la realización de pruebas individuales que permitan identificar y purificar errores. El resultado, un producto software estable.

- Pruebas

Se encarga de evaluar la calidad del producto. Su ejecución es vital durante todo el ciclo de vida; puesto que permite mediante evaluaciones la realización de correcciones del producto.

- Despliegue

Busca la distribución del software a los usuarios. Dentro de este flujo de trabajo es necesaria la realización de pruebas en su entorno de trabajo, instalación del software, capacitaciones, entre otros.

✓ Flujos de Apoyo

- Administración del proyecto

Consiste en las tareas de planificación y gestión del proyecto que permitan cumplir con los objetivos establecidos dentro de los intervalos de tiempo determinados. Para ello es necesario realizar la planificación de un proyecto iterativo y de cada iteración en particular; se debe realizar una administración de los riesgos que puedan poner en peligro el desarrollo y culminación del proyecto y finalmente vigilar de manera constante el progreso del proyecto.

- Configuración y control de cambios

La finalidad de este flujo de trabajo es mantener la integridad de todos los artefactos que se crean en el proceso, así como de mantener información del proceso evolutivo que han seguido¹⁹.

- Entorno

El objetivo es definir y dar soporte de forma adecuada a las herramientas que se van a necesitar durante el desarrollo del proyecto, dentro de este flujo de trabajo se realiza la selección de las herramientas, configuración y ajustes, entre otros.

¹⁹ LETELIER, Patricio. Rational Unified Process. Valencia, 2006. 17 p.

DESARROLLO METODOLÓGICO

Como se ha dicho anteriormente, el objetivo del presente proyecto es desarrollar un sistema de información orientado a la Web para la creación y gestión de informes de supervisión sobre el estado, desarrollo y cumplimiento de las labores realizadas en las plantaciones propias, aliadas y proveedores de la entidad C.I. El Roble S.A.

3.2 FASE DE INICIO

Esta fase busca dar entendimiento sobre la situación problema. Para ello se realiza una recopilación de información importante, que permita tener una visión general del proyecto con características claves, riesgos importantes y restricciones.

En el desarrollo de esta fase, se realizan (2) dos iteraciones; en las cuales se tratan los siguientes ítems:

- **Análisis del problema:** Se requiere la realización de un estudio que permita conocer de manera concreta las necesidades que se presentan en el departamento agrícola de la entidad.
- **Entrevista a Usuarios:** La importancia de este punto, radica en encontrar mediante una comunicación directa con los usuarios finales, cuales son las necesidades existentes dentro del departamento agrícola de la entidad; esto con el fin de determinar el objetivo a cumplir por el producto software. Es importante el uso de formatos donde se almacenen las preguntas, respuestas y posibles sugerencias (Anexo A).
- **Recolección de Información Impresa:** Se realiza un proceso de identificación de aquella documentación impresa que sea de vital importancia para los procesos que se pretenden sistematizar. Reportes de control de calidad, (Anexo B).
- **Casos de uso generales:** En base a la información recolectada y analizada es oportuno la realización de casos de uso generales que permitan ir dimensionando el problema a tratar.

- **Arquitectura candidata:** Teniendo en cuenta los casos de uso, la información impresa y la recolectada en el proceso de entrevistas, se debe seleccionar una arquitectura candidata que se adapte a las necesidades de la organización.
- **Riesgos:** Es importante establecer posibles riesgos que pongan en peligro la terminación del proyecto; el definir los riesgos permite que se puedan establecer planes de mitigación sobre los mismos.

3.3 FASE DE ELABORACIÓN

Con el desarrollo de esta fase se busca analizar a fondo el dominio del problema, esto con el fin de establecer como tal un plan de trabajo donde se defina claramente la arquitectura utilizada, diagramas de casos de uso y entidad relación.

Para el desarrollo de esta fase, se realizan (3) tres iteraciones; en las cuales se tratan los siguientes ítems:

- **Definición total de la arquitectura:** Teniendo en cuenta la arquitectura candidata, en este punto se busca definir de manera total la arquitectura, sustentando el por qué de su elección.
- **Modelos de casos de uso:** Se diseñan y realizan los casos de uso que ilustran la dinámica de interacción del usuario con el sistema, con lo cual se busca ilustrar la funcionalidad del mismo.
- **Modelo de datos:** Se busca diseñar una representación gráfica (modelo entidad relación) que muestre la estructura de tablas, campos y relaciones que utilizará la aplicación web.
- **Diccionario de datos:** Para mayor aclaración y soporte al modelo anterior se utiliza un diccionario de datos que brinda una breve descripción de los distintos campos de datos.
- **Diagramas de secuencia:** La importancia del diseño de este ítem es soportar a los diagramas de casos de uso, mostrando la secuencia que tiene lugar dentro del software al ser realizada una acción por parte del usuario (Interacción de objetos).

- **Lista de riesgos:** La realización y enriquecimiento de un listado que contenga los riesgos, su probabilidad de aparición y planes de mitigación son de vital importancia; esto permite que los participantes del grupo de desarrollo tengan la capacidad de actuar ante cualquier posible inconveniente.
- **Creación de los mapas de navegación:** Los mapas de navegación permiten dar una idea de las posibles rutas a tomar por el usuario para acceder a un módulo o herramienta de la aplicación.
- **Interfaz gráfica:** Se desarrollan distintas versiones de interfaces gráficas que permitan escoger aquella que mejor se adapte a las necesidades de la organización y a los requisitos establecidos.
- **Enriquecimiento de la documentación:** Se debe enriquecer la información con respecto a los casos de uso, arquitectura, requisitos y otros. Teniendo en cuenta los cambios o nuevas características que hayan aparecido a lo largo de esta fase.

3.4 FASE DE CONSTRUCCIÓN

Mediante la ejecución de esta fase se busca desarrollar e implementar un producto software de calidad, para ello se requiere el uso de incrementos a través de un número de iteraciones, que permiten avanzar en la calidad y eficiencia del producto.

En el desarrollo de esta fase, se realizan (4) cuatro iteraciones; en las cuales se tratan los siguientes ítems:

- **Inicio del desarrollo:** Teniendo en cuenta la interfaz gráfica seleccionada, se revisa y modifica buscando la optimización, además se da la creación física de la base de datos; esto permite dar inicio a la creación de los módulos. Se divide en dos sub-ítems.
 - ✓ **Preparación del entorno:** Modificación y optimización de la interfaz gráfica del sistema, revisando la correcta visualización de los menús y controles. Se crean las distintas carpetas de usuarios y otros componentes necesarios.
 - ✓ **Construcción de la base de datos:** Se da la construcción de la base de datos, que permitirá el almacenamiento de la información y la

realización de pruebas durante la construcción del software y la transición.

- Construcción de los programas: Se inicia la construcción de la lógica de negocio teniendo en cuenta los distintos roles de usuarios establecidos en etapas anteriores.
 - ✓ Diseño y desarrollo de módulos: Teniendo en cuenta que los módulos son pequeños componentes que dan una funcionalidad al software. Se procede a su diseño y desarrollo, teniendo en cuenta los distintos roles de usuario.
 - ✓ Prueba de los módulos: En la medida de realización y desarrollo de los módulos se requiere la realización de pruebas que permitan identificar puntos débiles para ser corregidos posteriormente.
 - ✓ Correcciones a módulos: En base a los problemas o inconvenientes encontrados en las pruebas se procede a realizar las respectivas correcciones.
 - ✓ Integración: En la medida en que los distintos módulos se van desarrollando y adquiriendo cierta madurez se realiza su integración, para realizar pruebas de software completas.
- Manual de usuario Inicial: Se inicia la construcción y enriquecimiento de la documentación orientada a ayudar al usuario final.
- Enriquecimiento de la documentación: Teniendo en cuenta los nuevos procesos y aparición o modificación de características se mejora la documentación del proyecto.

3.5 FASE DE TRANSICIÓN

Esta fase se centra principalmente en la realización de pruebas a profundidad, que permitan la identificación de errores. El objetivo fundamental, es llevar el producto de software al estado de madurez, por lo cual se requiere el desarrollo de nuevas versiones o actualizaciones.

Para esta fase, se realizan (2) dos iteraciones.

- Pruebas del sistema: El realizar pruebas de los distintos módulos debe ser reforzada mediante la realización de pruebas luego de la integración del sistema, esto con el fin de encontrar posibles nuevos problemas esto permitirá garantizar que se alcanza lo propuesto.
 - ✓ Prueba del sistema integrado: En este ítem se busca identificar que el sistema cumple con lo pactado.
 - ✓ Verificación de resultados: En base al conjunto de pruebas se analizan los resultados y se verifica que no exista ningún error.
- Documentación final del sistema: En un sistema de información es muy importante la realización de una documentación que brinde orientación a usuarios finales sobre el uso del software, así como la elaboración de la documentación técnica que brinda al usuario opciones de instalación y conocimiento del software.
 - ✓ Enriquecimiento y puesta final de la documentación técnica (manual técnico): En él se encuentran almacenados los diagramas de casos de uso, de secuencias, entidad relación, diccionario de datos y características de instalación.
 - ✓ Enriquecimiento y puesta final de la documentación del usuario (manual de usuario): Brinda a los usuarios finales una guía sobre el funcionamiento del software.
- Entrega del software final: Consiste en la finalización del desarrollo del software. Se alcanza cuando el producto software cumple con todas las exigencias establecidas por el usuario y cuando la documentación técnica y de usuarios finales ha sido terminada. Se produce un CD que contiene los elementos necesarios para la instalación del software.

3.6 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Figura 8. Cronograma de Actividades.

	INICIO				ELABORACIÓN					CONSTRUCCIÓN							TRANSICIÓN				
	IT0		IT1		IT2		IT4		IT5	IT6		IT7		IT8		IT9	IT10		IT11		
Actividades	Mes 1				Mes 2					Mes 3				Mes 4				Mes 5			
Flujos de Trabajo (WorkFlow)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Modelado de Negocios																					
Análisis del Problema																					
Entrevistas																					
Recolección de Documentos																					
Requisitos																					
Arquitectura																					
Requisitos Funcionales																					
Requisitos No Funcionales																					
Análisis y Diseño																					
Diagramas de Casos de Uso																					
Diagramas de Secuencia																					
Diagrama Entidad Relación																					
Diccionario de Datos																					
Implementación																					
Construcción de la Base de Datos																					
Diseño y desarrollo de Módulos																					
Corrección de Módulos																					
Integración																					
Prueba - Despliegue																					
Prueba de Interfaz																					
Prueba del Modelo de Diseño																					
Prueba por Componentes																					
Prueba de Fusión																					

3.7 INICIO

Durante la fase de inicio se definen y enriquecen las características que debe tener el software haciendo el uso de entrevistas, recolección de documentos y otros procedimientos, que permiten determinar un primer acercamiento a casos de uso, tipos de usuarios y procesos que deben ser tenidos en cuenta.

3.7.1 Descripción del Proceso de Interés

El Jefe de Ingeniería o Jefe de Supervisor (J.S.) se encarga de asignar a todos los supervisores (S) las plantaciones que deben ser visitadas. Posterior a ello, los S., y en casos particulares el J.S., deben realizar el proceso de visitas asignado donde tomará notas, observaciones y recomendaciones que son depositadas de forma manual en un reporte de control de calidad. Dicho reporte es enviado al Asistente Administrativo de Campo (A.A.C), que se encarga de digitalizar las visitas a las fincas teniendo en cuenta las labores que se están haciendo:

- Cosecha
- Riego
- Poda
- Caciqueo
- Control de maleza
- Limpia y recaba de drenaje de riego.
- Fertilización
- Poda de flechas

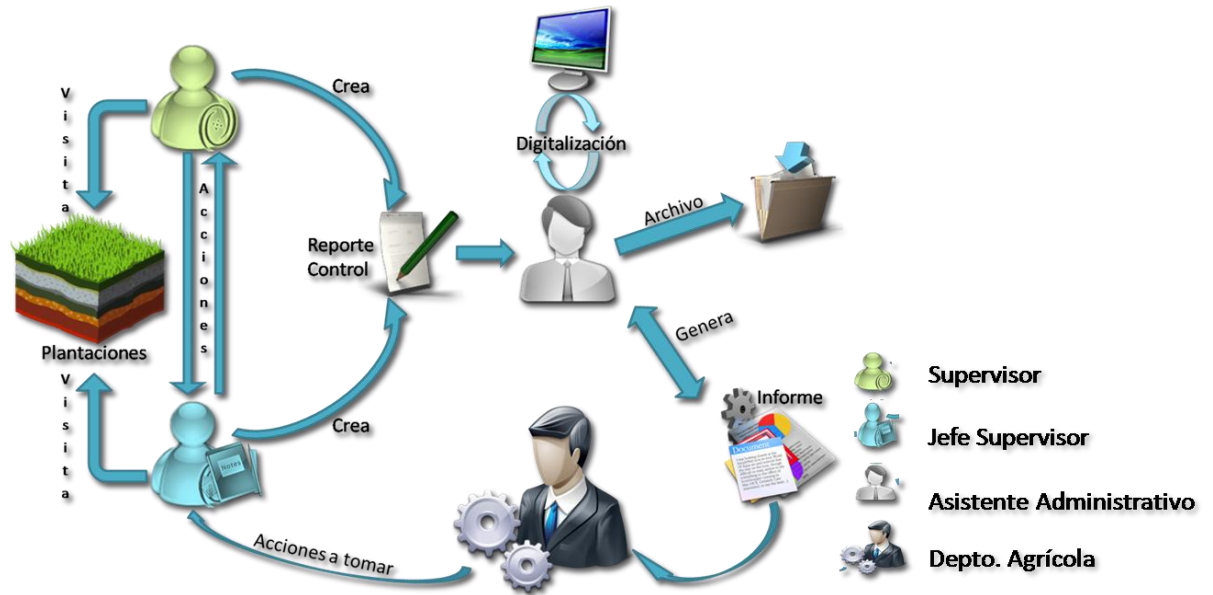
Posteriormente crea reportes en base a esta información. Las recomendaciones, observaciones y el reporte manual son archivados.

El Gerente de Agricultura G.A. de forma regular solicita los reportes y gráficos al A.A.C, en caso de encontrar algún tipo de anomalía el G.A. se comunica con los ingenieros y supervisores del caso con el fin de estudiar, analizar y tomar las decisiones que sean necesarias.

Es importante aclarar que El J.S. tiene como responsabilidad supervisar el cumplimiento adecuado de los tratamientos y de las labores asignadas a las plantaciones que tiene a su cargo, ya que estas deben ser cumplidas durante fechas estipuladas por el mismo y que de no ser así comprometen el buen estado del fruto y de la plantación como tal.

Para mayor entendimiento, se presenta la siguiente figura.

Figura 9. Dinámica del Proceso.



3.7.2 Casos de uso Generales

Los casos de uso presentados a continuación ilustran de manera general las interacciones del usuario con el sistema, para visualizar en detalle los casos de uso, se debe revisar el documento manual técnico que contiene los casos de uso completos enriquecidos durante el desarrollo de todo el proyecto.

Figura 10. Caso de uso general – Administrador.

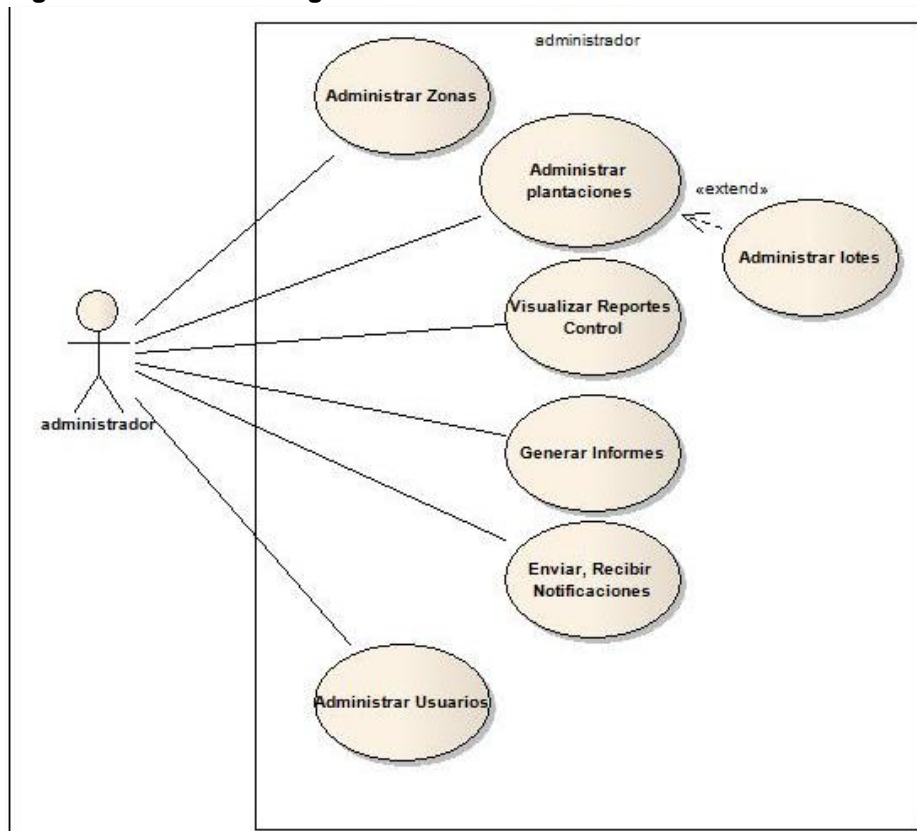


Figura 11. Caso de uso general – Cliente.

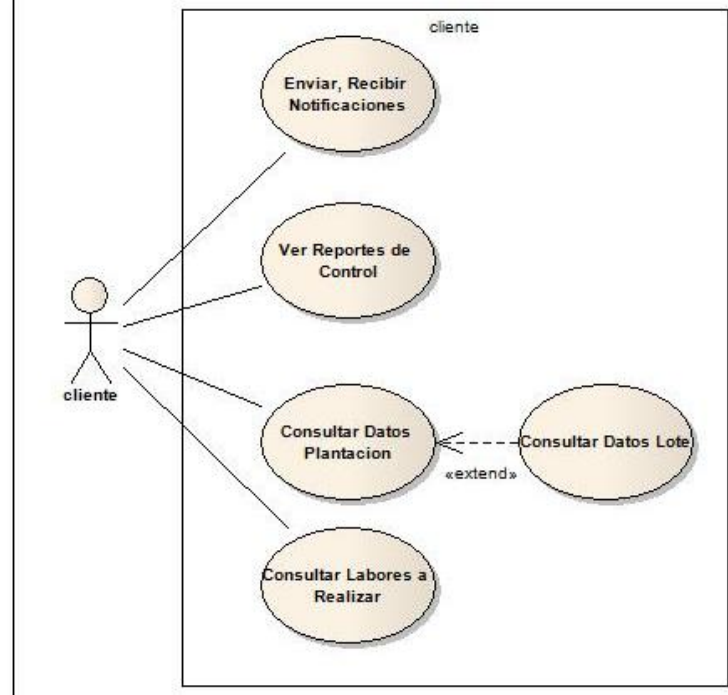


Figura 12. Caso de uso general – Departamento Agrícola.

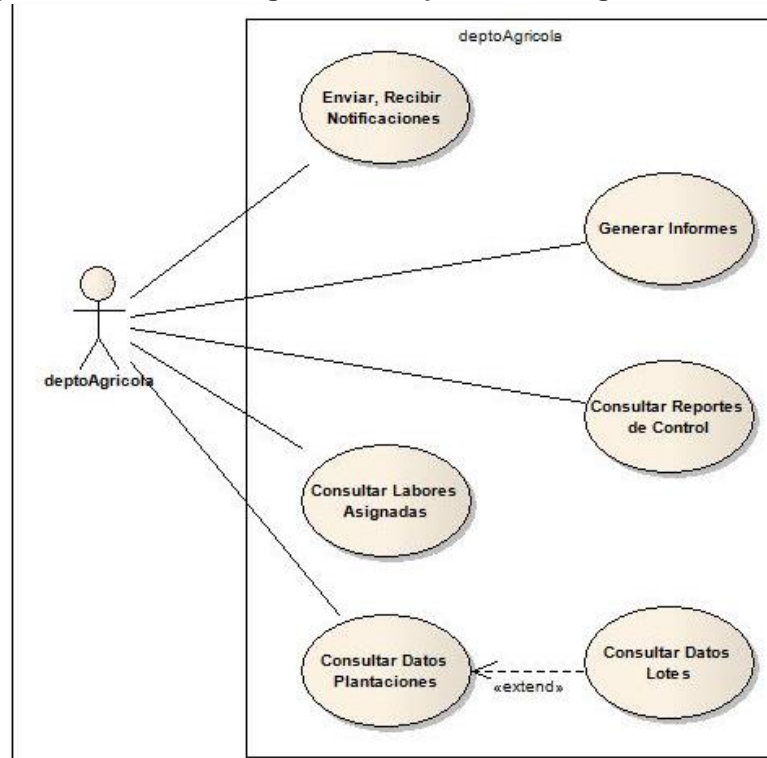


Figura 13. Caso de uso general – Jefe Supervisor.

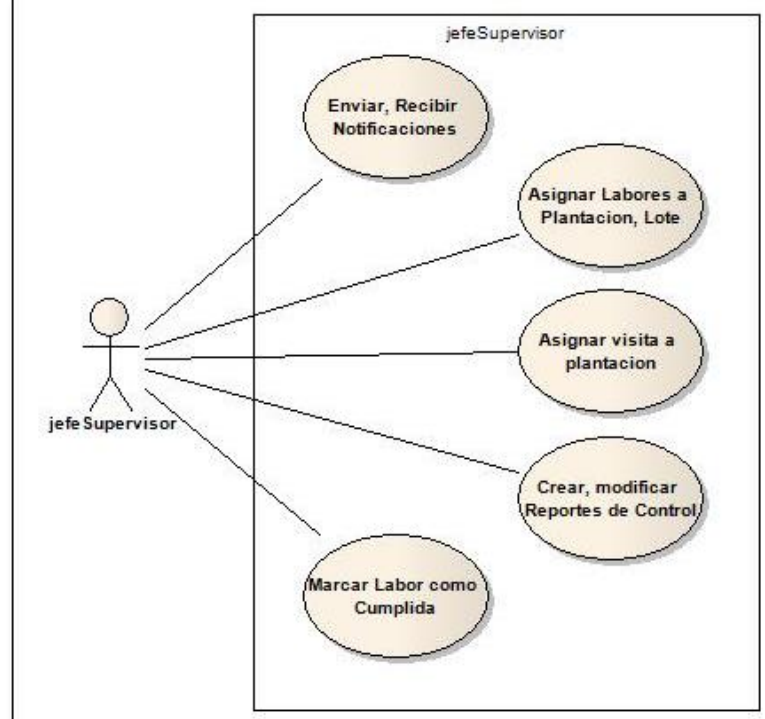
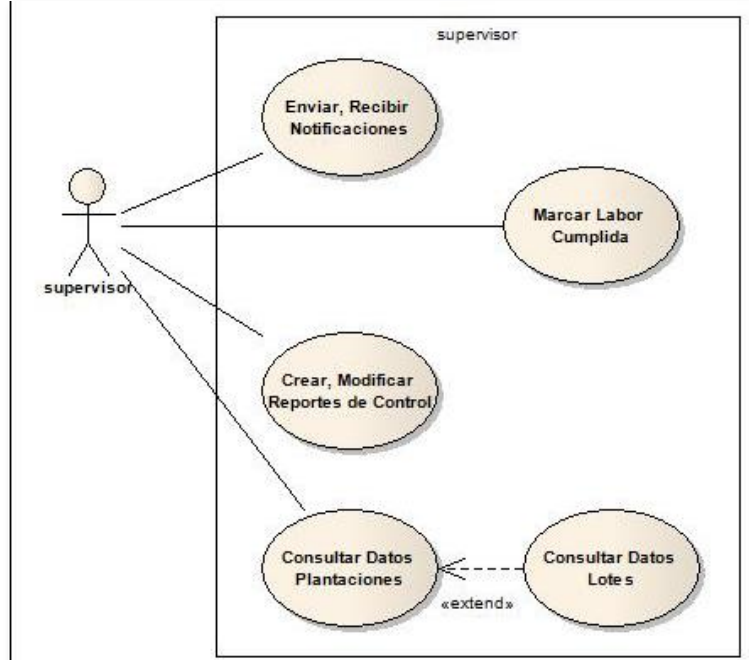


Figura 14. Caso de uso general – Supervisor.



3.7.3 Roles de usuarios

Mediante los procedimientos realizados como recolección de información y gracias a los casos de uso generales se puede obtener información sobre los roles de usuarios que debe poseer el sistema para mantener una buena seguridad y brindar las características deseadas por parte de los usuarios.

Tabla 2. Roles de usuario y funciones.

Usuarios	Funciones
<i>Administradores</i>	<ul style="list-style-type: none">- Crear, actualizar o modificar los usuarios que tendrán acceso a la aplicación web.- Generar los informes de visitas realizadas por supervisor, plantaciones no visitadas, recorrido de un supervisor; entre otros.- Crear o modificar los datos de las plantaciones y lotes.- Crear o modificar zonas de plantaciones.
<i>Departamento Agrícola</i>	<ul style="list-style-type: none">- Crear y enviar notificaciones, sugerencias a cualquier usuario.- Generar los informes de visitas realizadas por supervisor, plantaciones no visitadas, recorrido de un supervisor; entre otros.- Consultar los reportes de control creado por los distintos supervisores.- Consultar las labores asignadas a las plantaciones.- Consultar información de plantaciones y lotes.
<i>Jefes de Supervisión</i>	<ul style="list-style-type: none">- Crear y enviar de notificaciones, sugerencias u otra información al grupo de supervisores o un supervisor en específico.- Asignar labores a realizar a plantaciones.- Asignar plantaciones a visitar por parte de los supervisores.- Además cumple con las funciones del grupo de Usuarios Supervisores.

<i>Supervisores</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Crear reportes de control y calidad tanto de proveedores como de plantaciones propias y aliadas. - Verificar el cumplimiento de las labores asignadas en las fechas estipuladas.
<i>Dueños de Plantaciones (clientes)</i>	Dichos usuarios, podrán visitar la aplicación web y encontrar información sobre los supervisores encargados de sus plantaciones, los tratamientos, sugerencias y observaciones hechos por ellos; además podrá ver y verificar la asignación de las fechas para la realización de las labores en su plantación. Esto permitirá a final de cuentas que estos usuarios puedan verificar si se están realizando y cumpliendo los tratamientos en dichas plantaciones.

3.7.4 Arquitectura Candidata

Teniendo en cuenta los distintos tipos de usuarios (roles), las necesidades y experiencias anteriores de la organización así como la infraestructura tecnológica ya instalada en Hardware (Servidor, Redes, Equipos terminales) y Software; se plantea a los interesados el desarrollo de una aplicación web con una interfaz sencilla e intuitiva, con manejo de seguridad, que limite las acciones a realizar por un usuario determinado y que garantice el buen manejo de la información, esto sin olvidar que dicha aplicación debe realizar las distintas acciones fácil y eficazmente.

3.7.5 Riesgos

Se realiza la identificación y descripción de riesgos posibles para poder así, considerar planes de acción.

- R1 – Cambio de Requisitos.

El cliente incorpora nuevos requisitos a la aplicación en desarrollo o modifica alguno de los establecidos. Esto generaría cambios en:

- ✓ Documentación: Afectaría gran parte de la documentación que haya sido creada.
- ✓ Producto Software: Importantes retrasos en la entrega del producto software.

- R2 – Falta de Experiencia en las Herramientas de Desarrollo.

La falta de conocimiento profundo sobre las herramientas de desarrollo tanto para la creación y enriquecimiento de la documentación como a lo que refiere al software, puede ocasionar retrasos importantes en el proyecto.

- R3 – Falta de Experto en Tecnologías.

El no contar con una persona debidamente capacitada en las tecnologías de desarrollo, puede ocasionar retrasos en el desarrollo y entrega del proyecto.

- R4 – Pérdida de Información.

Es posible que se produzca una pérdida de información ya sea de la documentación o del software. Esto puede ocasionar retrasos o altas complicaciones para la terminación del proyecto.

- R5 – Falta de Experiencia en Planificación de Proyectos.

La falta de experiencia al afrontar proyectos de software, puede suponer un problema en el desarrollo y consecución del objetivo del proyecto.

3.8 ELABORACIÓN

En esta fase, se busca abarcar a fondo la definición del problema y la forma en que estos serán abordados. Fruto de la elaboración se enriquece la documentación, puesto que resultan casos de usos debidamente documentados que expresen la interacción del usuario con el software, así como una definición de arquitectura, requisitos funcionales, no funcionales, modelos de datos, lista de riesgos, entre otros.

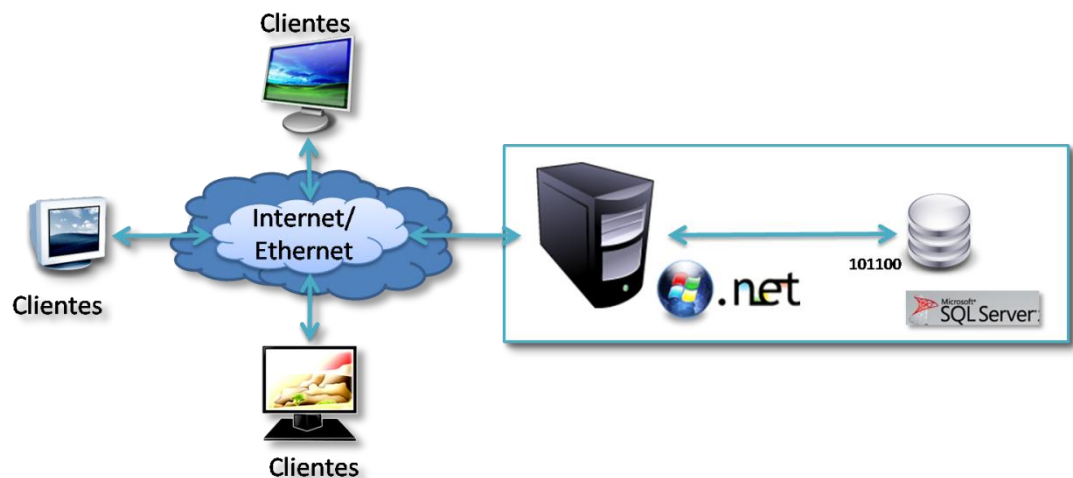
3.8.1 Definición de Arquitectura

- **Arquitectura del Sistema**

Según ANSI/IEEE 1471-2000 la arquitectura del sistema es la organización fundamental de un sistema, que incluye sus componentes, las relaciones entre sí y el ambiente, y los principios que gobiernan su diseño y evolución.

En el caso que ocupa el presente documento la arquitectura es de tipo web. Las arquitecturas web utilizan un esquema cliente/servidor donde el cliente, es el encargado de invocar los servicios del servidor; este último reacciona ante las solicitudes y responde a los llamados.

Figura 15. Arquitectura Web.



Como puede verse en la figura anterior, los equipos o terminales clientes, son computadores de escritorio provistos con navegadores web que

brindan acceso a una red; los navegadores permiten acceder a la interfaz gráfica y al espacio de interacción con la aplicación web. El servidor web se encarga de responder ante los llamados tanto de interfaz como de lógica hechos por los navegadores. Por último aparece el servidor para datos donde se gestiona la base de datos y el SGBD.

- **Arquitectura de Navegación**

Teniendo en cuenta que la WebApp fue planteada en la tecnología ASP.Net, la estructura arquitectónica utilizada es de tipo jerárquica gracias a que se adapta a las necesidades del caso y además por que ASP.NET aplica las opciones de configuración a los recursos de manera jerárquica. Los archivos de configuración Web.config de todo el sitio suministran información de configuración a los directorios en los que se encuentran, así como a todos los directorios secundarios²⁰.

- **Requisitos Funcionales**

Especifican características que deben ser cubiertas por el software con el fin de garantizar la satisfacción del cliente. En el caso de la aplicación Web SIGLA, para el departamento agrícola de C.I. El Roble S.A. a continuación se muestran los más importantes:

- ✓ Creación, modificación, visualización de Reportes de Control.

Es necesario que los distintos supervisores y en caso de ser necesario el jefe de supervisor puedan crear reportes de control de calidad de las plantaciones, así como adjuntar archivos de imagen u otros que brinden soporte a lo referenciado en el reporte. Además resulta importante que los funcionarios del departamento agrícola tengan acceso a su visualización en cualquier instante.

- ✓ Creación, modificación, visualización de plantaciones y lotes.

La aplicación web debe proporcionar información sobre las distintas plantaciones existentes (nombre, zona, municipio, cantidad de lotes); así como herramientas para crear plantaciones o lotes y modificar datos.

²⁰ [http://technet.microsoft.com/es-es/library/cc784405\(W.S.10\).aspx](http://technet.microsoft.com/es-es/library/cc784405(W.S.10).aspx)

- ✓ Creación, modificación, asignación de labores.

Teniendo en cuenta la importancia de la realización adecuada de las distintas labores; el sistema debe permitir la creación, gestión y visualización referente a las distintas labores, así como la asignación a una plantación o lote en específico.

- ✓ Asignación de visitas a plantaciones.

El jefe supervisor debe contar con la opción de asignar visitas a plantaciones, con el fin de revisar el estado de las mismas. Estas visitas son realizadas por los supervisores, quienes en base a la información recolectada en las visitas, crean los reportes de control.

- ✓ Vigilancia de las labores en ejecución.

La aplicación web debe brindar herramientas que permitan conocer información sobre las labores que se deben ejecutar en una fecha determinada, esto con el fin de mantener control y asegurar el buen estado del fruto de las plantaciones.

- ✓ Generación de Informes.

Teniendo en cuenta la información almacenada, e intervalos de tiempo dados por el usuario, es muy importante la generación de informes que permitan un análisis de la información por parte de los funcionarios del departamento agrícola y que sirvan de apoyo para la toma de decisiones.

- **Requisitos No Funcionales**

Hacen referencia a características no propiamente palpables o descritas por el cliente, pero que son deseables para la aplicación.

- ✓ Rendimiento

Teniendo en cuenta las características descritas del software, así como que es una aplicación web se busca que sea lo más eficiente posible. Debe dar acceso a varios usuarios con fiabilidad, seguridad y en tiempos de respuesta relativamente cortos.

✓ **Fiabilidad**

El sistema debe ser fiable en el acceso de usuarios; así como en las tareas de visualización y gestión de la información de reportes de control, plantaciones, labores y demás que allí se almacena. Esto con el fin de brindar la información que se necesita cuando esta es requerida.

✓ **Restricciones**

Es de vital importancia mantener seguridad en quién puede acceder a la información y a las herramientas que permiten su alteración o creación. Se debe vigilar que la aplicación solo de acceso a personal autorizado mediante un inicio de sesión.

- **Tecnologías de Desarrollo**

✓ **Visual Studio**

Es un conjunto completo de herramientas de desarrollo para la generación de aplicaciones Web ASP.NET, Servicios Web XML, aplicaciones de escritorio y aplicaciones móviles. Visual Basic, Visual C++, Visual C# y Visual J# utilizan el mismo entorno de desarrollo integrado (IDE), que les permite compartir herramientas y facilita la creación de soluciones en varios lenguajes. Asimismo, dichos lenguajes aprovechan las funciones de .NET Framework, que ofrece acceso a tecnologías clave para simplificar el desarrollo de aplicaciones Web ASP y Servicios Web XML²¹.

✓ **C#**

Es un lenguaje de programación diseñado para crear una amplia gama de aplicaciones que se ejecutan en .NET Framework. C# es simple, eficaz, con seguridad de tipos y orientado a objetos. Con sus diversas innovaciones, C# permite desarrollar aplicaciones rápidamente y mantiene la expresividad y elegancia de los lenguajes de tipo C²².

²¹ [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/fx6bk1f4\(VS.80\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/fx6bk1f4(VS.80).aspx)

²² [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/kx37x362\(VS.80\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/kx37x362(VS.80).aspx)

✓ **ASP.NET**

Es una tecnología construida sobre las clases de programación del entorno .NET Framework, y proporciona un modelo para aplicaciones Web con un conjunto de controles y una infraestructura que simplifican la creación de aplicaciones Web ASP. ASP.NET incluye un conjunto de controles que encapsulan los elementos comunes de la interfaz de usuario de HTML, como cuadros de texto y menús desplegables²³.

✓ **SQL Server 2005**

Microsoft SQL Server, está basado en el lenguaje Transact-SQL y en Sybase IQ además ofrece ventajas opciones como procedimientos almacenados, entorno gráfico de administración que permite el uso de DDL, entre otras características. SQL Server 2005 es una plataforma global de base de datos que ofrece administración de datos empresariales con herramientas integradas de inteligencia empresarial (BI). Asimismo, SQL Server 2005 combina lo mejor en análisis, información, integración y notificación²⁴.

✓ **AJAX**

No es una tecnología en sí mismo. En realidad, se trata de varias tecnologías independientes que se unen de formas nuevas y sorprendentes. AJAX permite mejorar completamente la interacción del usuario con la aplicación, evitando las recargas constantes de la página, ya que el intercambio de información con el servidor se produce en un segundo plano. Las aplicaciones construidas con AJAX eliminan la recarga constante de páginas mediante la creación de un elemento intermedio entre el usuario y el servidor. La nueva capa intermedia de AJAX mejora la respuesta de la aplicación, ya que el usuario nunca se encuentra con una ventana del navegador vacía esperando la respuesta del servidor²⁵.

✓ **Reporting Services**

SQL Server 2008 Reporting Services (SSRS) es una plataforma de creación de informes basada en servidor que ofrece una completa

²³ [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/aa291755\(VS.71\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/aa291755(VS.71).aspx)

²⁴ <http://www.microsoft.com/spain/sql/productinfo/overview/what-is-sql-server.msp>

²⁵ www.librosweb.es/ajax/pdf/introduccion_ajax.pdf

funcionalidad de creación de informes para una gran variedad de orígenes de datos. Reporting Services contiene un completo conjunto de herramientas para crear, administrar y entregar informes, así como interfaces de programación de aplicaciones con las que los desarrolladores podrán integrar o extender el procesamiento de los datos y los informes en aplicaciones personalizadas²⁶.

✓ **WriteMaps**

Es una herramienta libre que permite crear, editar y compartir mapas del sitio online. Su visualización puede ser en forma de árbol o textos. Su limitación radica en la falta de exportación de una imagen del mapa diseñado²⁷.

✓ **Enterprise Architect**

Enterprise Architect es una herramienta comprensible de diseño y análisis UML (utilizando la especificación 2.1), cubriendo el desarrollo de software desde el paso de los requerimientos a través de las etapas del análisis, modelos de diseño, pruebas y mantenimiento²⁸.

3.8.2 Lista de Riesgos

Tabla 3. Lista de Riesgos.

R1 – Cambio de Requisitos	
Descripción	El cliente incorpora nuevos requisitos a la aplicación en desarrollo o modifica alguno de los establecidos. Esto generaría cambios en la documentación y en el software en desarrollo.
Magnitud	Se debe tener en cuenta, que es variable según la etapa de desarrollo en la que se encuentre. ✓ Inicio: Baja. ✓ Elaboración: Media. ✓ Construcción: Alta. ✓ Transición: Muy Alta.

²⁶ [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms159106\(classic\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms159106(classic).aspx)

²⁷ <http://www.writemaps.com/>

²⁸ <http://www.sparxsystems.com.ar/products/ea.html>

Indicadores	El cliente comunica de manera formal o informal la inclusión o modificación de requisitos.
Impacto	<p>Generaría cambios en dos niveles:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Afectaría gran parte de la documentación que haya sido creada. ✓ Repercutiría en cambios al software. <p>Es importante tener en cuenta, que el impacto sería mayor, en la medida en que este aparezca en etapas avanzadas.</p>
Plan de Acción	Realizar reuniones frecuentes que permitan definir claramente los requisitos.
Plan de Contingencia	Durante las dos primeras fases se realizarán los cambios necesarios; en las últimas dos fases se evaluará el impacto con respecto a los requisitos y los cambios necesarios a realizar al software, teniendo en cuenta el tiempo disponible para ejecutarlos. Se realizan los cambios necesarios a la documentación y el software.
R2 – Falta de Experiencia en las Herramientas de Desarrollo	
Descripción	La falta de conocimiento profundo sobre las herramientas de desarrollo tanto para la creación y enriquecimiento de la documentación como a lo que refiere al software, puede ocasionar retrasos importantes en el proyecto.
Magnitud	<p>Se debe tener en cuenta, que es variable según la etapa de desarrollo en la que se encuentre.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Inicio: Baja. ✓ Elaboración: Media. ✓ Construcción: Alta. ✓ Transición: Alta.
Indicadores	-
Impacto	Puede ocasionar retrasos variables.
Plan de Acción	Se considera oportuno dedicar un tiempo a la comprensión del manejo de las distintas herramientas de desarrollo.
Plan de Contingencia	En caso de la existencia de un retraso, el equipo de trabajo tratará de encontrar solución como equipo con el fin de superar el imprevisto; puede ser oportuno recurrir a documentación o, pedir la colaboración de personal capacitado (Docentes, expertos).

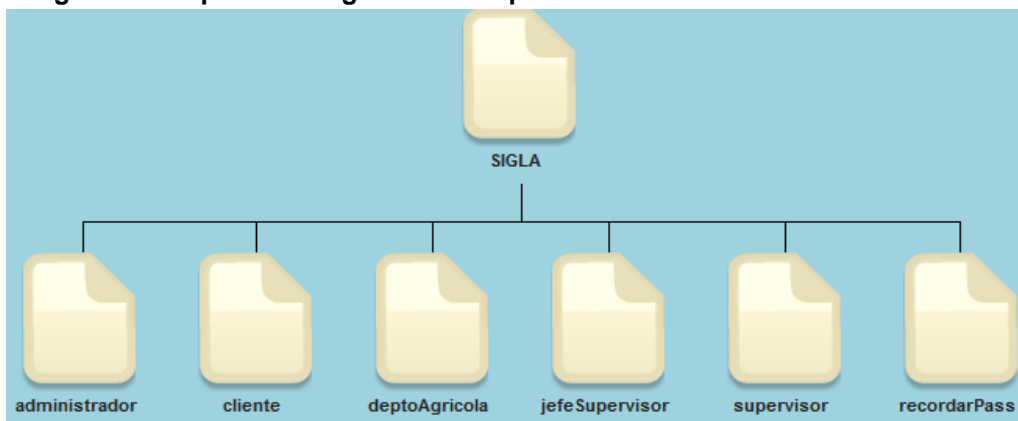
R3 – Falta de Experto en Tecnologías	
Descripción	El no contar con una persona debidamente capacitada en las tecnologías de desarrollo, puede ocasionar retrasos en el desarrollo y entrega del proyecto.
Magnitud	Media.
Indicadores	-
Impacto	Puede ocasionar retrasos variables.
Plan de Acción	Se debe mantener constante aprendizaje de las tecnologías de desarrollo, así como acceso a material de ayuda.
Plan de Contingencia	Pedir la colaboración de personal capacitado (Docentes, expertos).
R4 – Perdida de Información	
Descripción	Es posible que se produzca una pérdida de información ya sea de la documentación o del software.
Magnitud	Alta.
Indicadores	-
Impacto	Puede ocasionar breves retrasos o altas complicaciones para la terminación del proyecto.
Plan de Acción	Mantener copias de seguridad, donde se especifique el nombre y la fecha a la que corresponde el archivo. Se debe realizar este proceso tanto para la documentación como para el software en desarrollo. Utilizar el Internet para conservar las últimas versiones de trabajo.
Plan de Contingencia	En caso de pérdida de información se debe recuperar el archivo con la versión más reciente y continuar con el desarrollo.
R5 – Falta de Experiencia en Planificación de Proyectos	
Descripción	La falta de experiencia al afrontar proyectos de software, puede suponer un problema en el desarrollo y consecución del objetivo del proyecto.
Magnitud	Alta.
Indicadores	El tiempo de desarrollo real del proyecto es mayor al estimado.

Impacto	Teniendo en cuenta que las tareas de planificación en el proceso de desarrollo de software, es vital. La aparición de un inconveniente puede colocar el desarrollo del proyecto en riesgo. Por lo cual se debe mantener estricto control sobre el mismo, mediante las fases del RUP.
Plan de Acción	Mantener vigilancia constante, sobre el desarrollo y avance de las tareas.
Plan de Contingencia	En caso de detectar retrasos, se debe buscar el motivo del retraso; esto con el fin de encontrar mecanismos que permitan superar y evitar retrasos futuros.

3.8.3 Mapas de Navegación

A continuación se muestra la estructura general de SIGLA, donde a través de la página de inicio, se da acceso a los distintos módulos.

Figura 16. Mapa de Navegación Principal



3.8.4 Interfaz Gráfica

Se realizó el diseño de una interfaz gráfica mediante el uso de plantillas que redujeran el tiempo aplicado en la elaboración y desarrollo de aspectos visuales; pero pensando en que permitiese a los usuarios interactuar con la WebApp de forma amigable y eficiente; además cumpliendo aspectos de rendimiento como los tiempos de carga, resolución, compatibilidad de navegadores, entre otros.

Figura 17. Muestra Interfaz Gráfica 1 – SIGLA.

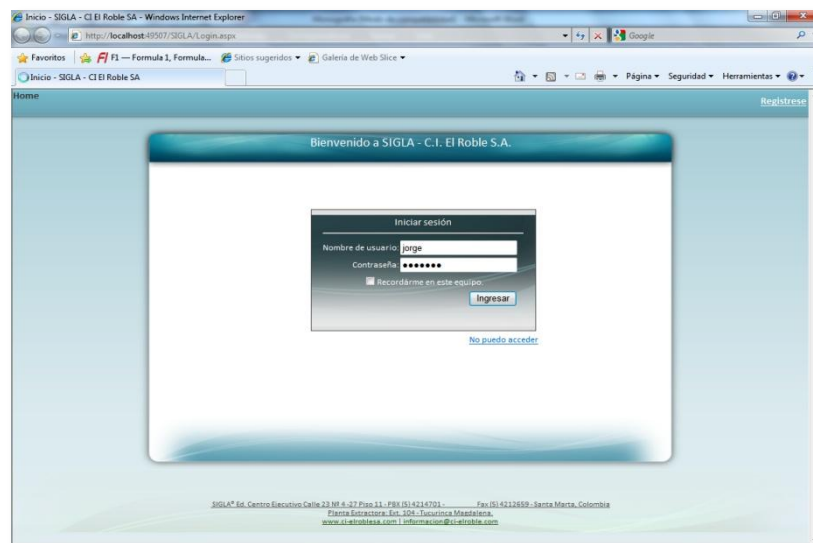
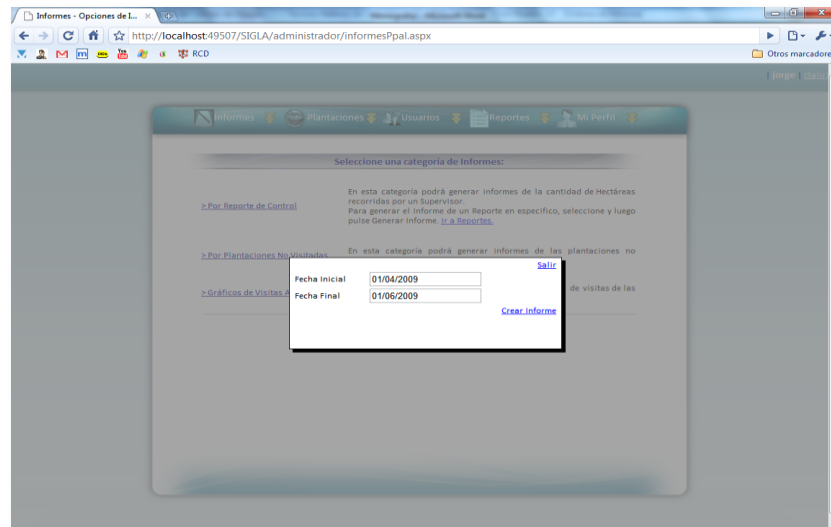


Figura 18. Muestra Interfaz Gráfica 2 – SIGLA.



3.8.5 Diagrama Entidad Relación

En base a los nuevos procesos emprendidos y a un análisis de la información impresa y recolectada por otros procedimientos se realiza la creación del diagrama entidad relación, que ilustra las tablas y relaciones encargadas de almacenar la información referente a usuarios, reportes de control de calidad, plantaciones, labores, notificaciones; entre otros. Unido a esto se inicia también la creación del diccionario de datos con el fin de identificar y definir claramente los campos. Esta información se encuentra almacenada en el manual técnico.

3.8.6 Enriquecimiento de la Documentación

En base a los distintos procesos y nuevas características desarrollados durante esta fase como: casos de uso, diagramas de secuencia, modelos de base de datos, diccionarios de datos, arquitectura de navegación, entre otros. Se realiza un enriquecimiento de documentación, que se ve reflejado en los distintos documentos técnicos. Además en base a la interfaz gráfica, arquitectura de navegación y los módulos se inicia el plan de desarrollo para abordar la documentación de usuario.

3.9 CONSTRUCCIÓN

Durante esta fase se debe desarrollar la totalidad de los módulos de la aplicación web SIGLA. Dichos módulos son probados, posteriormente integrados para luego iniciar nuevamente otra etapa de pruebas que permitan asegurar que el software cumple con lo estipulado. El éxito de esta fase radica en tener un producto software estable basado en los casos de uso, secuencia y otros elementos definidos en etapas anteriores.

3.9.1 Incrementos

Es un procedimiento que permite el crecimiento del producto de software con el fin de ir proporcionando un conjunto de funcionalidades del software; por cada incremento se realiza una prueba que identifique que las funcionalidades ofrecidas son correctas y posibles errores.

En primera instancia era necesaria la escogencia de la interfaz gráfica adecuada, sobre la cual se realizan pruebas y correcciones para garantizar la visualización adecuada de los menús de navegación y controles de usuario, en los diferentes navegadores web.

- **Incremento I**

Durante este incremento, se inicia la construcción de la base de datos utilizando los diagramas y diccionarios de datos, producto de etapas anteriores. Su creación se hace en SQL Server 2005 Express Edition, vinculado al entorno de desarrollo Visual Studio 2005. Se hace uso de algunas tablas creadas por defecto y encargadas del manejo de información referente a los usuarios, perfiles, entre otros.

Es importante mencionar que durante la construcción de la base de datos se hizo necesario realizar cambios tales como nombres de campos, tipos o longitudes de datos de algunas tablas. Dichos cambios se actualizaron en el modelo entidad relación y en el diccionario de datos. La base de datos es creada dentro de la carpeta App_Data del sitio web.

Posterior a la creación de la base de datos se procede a llevar a cabo el desarrollo de los distintos módulos de usuarios. Se da la creación de las carpetas administrador, cliente, deptoAgricola, jefeSupervisor y supervisor donde se encuentran las páginas a las cuales tendrán acceso los usuarios del rol del mismo nombre. Para poder acceder a la base de datos se utilizan DataSets, los cuales se encuentran almacenados dentro de la carpeta App_Code. El primer DataSet creado es “usuariosDS.xsd”, el cual es el encargado de brindar acceso, inserción y actualización a la información de los distintos usuarios de la aplicación.

Consecuentemente se inicio la creación del DataSet “notificacionDS.xsd” el cual se encarga de manejar todas las opciones de acceso a datos para las tareas de notificaciones. En base a esto se realizan algunas pruebas de envío y recepción de las mismas. Por último se crea el DataSet “reporteDS.xsd” y el formulario para la creación de dichos Reportes, así como una página que permitiese la visualización de los mismos.

En este punto se ve la necesidad de incluir AJAX que brindara mejoras en la visualización y en el rendimiento del sitio. Al realizar esta acción se crea la carpeta Bin que contiene las DLLs usadas por AJAX y otros componentes del sitio web.

En base a lo anterior, se sigue con el desarrollo del manual de usuario, agregando imágenes que permiten ilustrar los procedimientos para el uso de los componentes que han sido creados.

- **Incremento II**

Se inicia con la refinación de la administración y visualización de los reportes de control, se añaden opciones de filtros para ayudar en las tareas de consecución de reportes de control. Además se crean las tareas de validación de tipos de datos ingresados en los formularios y se crean mensajes de confirmación. Se desarrolla y refina el manejo de archivos de evidencias de los reportes de control de calidad, vigilando nombres de archivos, extensiones. Es necesaria la creación de la carpeta “evidencias” que almacena la información de las distintas imágenes o archivos que son adjuntadas por parte de algún usuario en los reportes de control de calidad. Se decide que buscando una mejor organización cada usuario tendrá una carpeta personal donde se almacenarán todas las evidencias adjuntadas por el mismo. En el caso de las imágenes se desarrolla la característica de

thumbnails con el fin de buscar la eficiencia en la carga del formulario de visualización de los reportes de control.

Con las nuevas modificaciones y características se realizan pruebas y se procede a expandir las funciones a los distintos tipos de usuarios teniendo en cuenta las limitantes establecidas para el rol de cada usuario. Nuevamente se realizan pruebas con el fin de encontrar anomalías o inconvenientes. Se realizan correcciones tanto al software como a la documentación técnica y el manual de usuario.

Se comienza la creación de los módulos para la administración de zonas de plantaciones, lotes y labores.

Teniendo en cuenta lo establecido en fases anteriores se inicia con el desarrollo de las características para crear, modificar y visualizar las plantaciones. Se crea el DataSet “Plantaciones.xsd” encargado de brindar todos los procedimientos de acceso a datos. Se realizan las primeras pruebas que permiten identificar inconvenientes en la validación y visualización de la información de las plantaciones y sus respectivos lotes. Con esta información se realizan correcciones y mejoras en las validaciones de datos.

Se crea el DataSet “Labores.xsd” con el fin de iniciar el desarrollo de los formularios para la creación, modificación y visualización de las labores a realizar en plantaciones. Para mejorar las tareas de visualización y en búsqueda de eficiencia se hace uso de AJAX y JavaScript.

Se procede a colocar las opciones de visualización de plantaciones y lotes al resto de roles de usuario y se limitan acciones según lo estipulado. Durante esto último se realizan algunas correcciones al software.

Finalmente se toman capturas de los nuevos formularios y páginas, con lo cual se añaden nuevas funcionalidades al manual de usuario y se realiza una explicación detallada de la forma de realización de distintos procesos.

- **Incremento III**

Para este incremento se centran los esfuerzos en las opciones de asignar labores a plantaciones y lotes, por lo cual se trabaja directamente en la carpeta “jefeSupervisor”, se identifican algunos inconvenientes y acciones

previas a la realización de las asignaciones de labores a plantaciones o lotes, lo cual hace necesario la creación de filtros de búsqueda y otras opciones de visualización. Así como también la creación de ciertas validaciones que eviten la generación de errores o de posibles inconvenientes en la realización de dichas tareas.

Teniendo en cuenta lo planeado en fases anteriores, se crea el DataSet “rutaDS.xsd” que brinda acceso a los datos para realizar las tareas de asignación de visitas a plantaciones por parte de los distintos supervisores de la entidad. Se crean filtros para facilitar dichas acciones.

Por último se crea de manera preliminar las opciones para la visualización de las labores realizadas en una plantación. Agregando dichas características a los usuarios según lo establecido.

En este punto se considera oportuno realizar pruebas de los diferentes módulos desarrollados y en base a ellos realizar un enriquecimiento de la documentación técnica y de usuario.

De manera preliminar se comienza con el desarrollo de las tareas para la visualización de las diferentes labores que son asignadas a las plantaciones y del uso de Google Maps para la visualización de las plantaciones en el mapa.

- **Incremento IV**

Durante la realización de nuevas pruebas se encuentran nuevos errores en la forma en que se visualiza la información de las labores, por lo cual se procede a la revisión y realización de las correcciones necesarias; al mismo tiempo se continua con el desarrollo de la forma de visualización de las fechas de realización de las distintas plantaciones. Se añaden paneles que permitan ver al usuario cuando este lo desee de forma detallada la información referente a la labor a ser realizada. Además de nuevas características al mapa de plantaciones, donde se hace posible visualizar también un pequeño listado de las labores que se ejecutan en el momento.

Con estas características añadidas se procede a realizar modificaciones menores en algunos casos de usos y sus respectivas documentaciones. De igual manera, se toman capturas de los nuevos modulos y se realizan actualizaciones del manual de usuario con el fin de explicar de manera clara la realización de dichas funciones.

Se inicia el desarrollo del módulo de generación de los distintos informes sobre plantaciones, visitas realizadas, gráficos, entre otros; para ello se hace uso del DataSet “informesDS.xsd”. Acorde a algunas exigencias hechas por el cliente se flexibilizan los parámetros de entrada para la generación de los distintos informes, haciendo posible que el usuario seleccione el intervalo de fechas que desee con el fin de vincular al informe solo la información necesaria.

Se realiza una última revisión a la aplicación web completa con el fin de encontrar y realizar correcciones oportunas. En paralelo se realiza revisión a la documentación técnica y de usuarios con el fin de encontrar inconsistencias y realizar las modificaciones que sean necesarias.

Con la finalización de los incrementos, se considera que el software es estable y contiene las funciones deseadas, cumpliendo con los objetivos planteados a lo largo del proyecto; con lo cual su desarrollo formal termina. Además que la documentación técnica y de usuario se encuentra en un estado de madurez y esperando una última revisión y de ser necesario pequeñas correcciones o actualizaciones.

3.10 TRANSICIÓN

Durante esta etapa se realizan una serie de pruebas a la WebApp con el fin de determinar su adecuado funcionamiento y corregir posibles errores. Por último se realiza el montaje y validación de los distintos módulos.

3.10.1 Prueba de Interfaz:

Para el montaje del sistema de información fue necesaria la realización de una serie de pruebas de navegación, en las cuales no se tenía real acceso a datos o información importante para la empresa, el objetivo de ésta era la determinación de posibles problemas de visualización de controles o links de acceso a ciertas funciones de un rol de usuario.

En base a este conjunto de pruebas, fue posible determinar una serie de inconvenientes en la compatibilidad con los distintos navegadores. En un principio se realizó el diseño de la interfaz visualizando su aspecto en Internet Explorer 7.0, sin embargo en navegadores como el Internet Explorer 8.0, Chrome o Safari la interfaz se distorsionaba al igual que era imposible la visualización de los menús que brindaban acceso a distintas funciones. Basado en lo anterior se realizaron las respectivas correcciones y algunas otras mejoras.

3.10.2 Prueba del Modelo del Diseño:

Para el cumplimiento de esta etapa se dividió en dos (2) partes, con el fin de encontrar posibles fallas de forma oportuna:

- Basado en los casos de uso se realizó una evaluación de los escenarios de cada usuario o rol, esto con el fin de comprobar el cumplimiento de los mismos.
- En segunda instancia se comprobó basado en los mapas de navegación el funcionamiento de los enlaces, además de la verificación del adecuado comportamiento del mapa del sitio y de otros componentes.

Se encuentran problemas en algunos mapas de navegación y links de acceso por lo cual se procede a realizar correcciones; se realiza una revisión de la documentación de los casos de uso y diagramas de secuencia. Con esta prueba

se procede a realizar una revisión de la documentación de usuario con el fin de tener una versión preliminar de la misma.

3.10.3 Prueba por componentes:

Durante el desarrollo de esta etapa se realizó el montaje individual de los componentes o módulos de los distintos tipos de usuario empezando por el de Administrador y siguiendo consecuentemente con Departamento Agrícola, Jefe Supervisor, Supervisor y Cliente. En esta etapa se encontraron un alto número de errores de validación de la información ingresada en los formularios así como correcciones importantes en la estructura de navegación del sitio Web.

En conjunto a ello se dispuso un mejor manejo de los adjuntos o evidencias de los Reportes de Control de Calidad de las plantaciones realizando una ampliación de esta función para permitir el adjuntar imágenes al igual que documentos tales como Microsoft Word, Excel o Power Point 2003.

Se realizan correcciones en los parámetros de entrada de los Informes de plantaciones visitadas y no visitadas, con el fin de hacer estos más útiles al Departamento Agrícola.

Teniendo en cuenta las sugerencias y correcciones hechas, es necesario realizar un enriquecimiento del manual técnico donde se corrige documentación de algunos casos de uso. Además en base a estas pruebas puede documentarse con más tranquilidad el manual de usuario, agregando las nuevas características de los informes y archivos adjuntos.

3.10.4 Fusión

Durante esta última fase o iteración se realiza la primera prueba del sitio completo y a pleno funcionamiento, con lo cual se comprueba y realizan últimas correcciones sobre el funcionamiento de las notificaciones, así como de las funciones de activación y bloqueo de usuarios, recuperación y cambio de contraseñas; entre otros.

Se realiza formalmente las primeras pruebas con información real sobre el componente de creación de reportes de control y posteriormente se procede a la creación de algunos tipos de informe basado en dichos reportes, tales como Control de Calidad y visitas a plantaciones.

Con la información recolectada en este punto se procede a realizar algunas modificaciones en busca de mejorar la experiencia con el sitio Web.

En esta última parte se procede a enriquecer y finalizar la documentación técnica con todo lo referente a la instalación, mapas de navegación, descripción de carpetas y elementos del sitio; así como finalización de los casos de uso con su respectiva documentación; diagramas de secuencia y de entidad relación con su diccionario de datos, con el objetivo de facilitar tareas de mantenimiento. Finalmente, se realiza una última revisión a la documentación final del usuario (manual de usuario) donde se ultiman algunas características acorde al rol de usuario; y se agregan ilustraciones sobre recuperación de contraseñas y de notificaciones.

4. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta que el motivo de impulso del presente proyecto, es el desarrollo de una aplicación Web para el departamento agrícola de la entidad C. I. El Roble S.A. que sirviera como herramienta para la gestión de información generada por los procesos de visitas técnicas realizadas en conjunto con la creación y asignación de labores a realizar en las plantaciones, se obtuvieron los siguientes resultados:

En lo que refiere al desarrollo de un sistema de información orientado a la Web para la creación y gestión de informes de supervisión sobre el estado, desarrollo y cumplimiento de las labores realizadas en las plantaciones de las fincas propias, aliadas y proveedores de la entidad C.I. El Roble S.A. se alcanzó la meta propuesta teniendo en cuenta las especificaciones y necesidades planteadas por el departamento agrícola de la entidad, sin olvidar los lineamientos y normas dictaminados por la Ingeniería del Software.

Además, el software cuenta con una interfaz agradable e intuitiva, cumple con sus tareas de organización y gestión de la información generada por los procesos citados anteriormente, con lo cual se puede decir que es una herramienta que hace posible crear, modificar, visualizar y generar reportes de control de calidad de plantaciones. Asimismo permite la creación, asignación y visualización de las labores que deben ser realizadas sobre una plantación o lote de plantación; así como la creación de informes de plantaciones no visitadas, de visitas por supervisor, hectáreas recorridas, entre otros. Todo lo anterior convierte a SIGLA en una herramienta vital para el desarrollo de las tareas llevadas por el departamento agrícola y sus técnicos supervisores.

Para lograr el cumplimiento del objetivo principal planteado a lo largo del presente documento, se hizo necesario cumplir con ciertas especificaciones.

En primera instancia, se buscaba identificar los objetivos que sustentaran la creación y desarrollo de un software; esto permitió determinar de manera preliminar cuales serían las funciones a cubrir por parte de la aplicación Web. Para lograrlo, fue necesaria la realización de un conjunto de entrevistas con el personal del departamento agrícola, supervisores y el departamento de sistemas de la entidad; los cuales aportando sus opiniones permitieron determinar características importantes del proceso y así transformar e identificar de manera eficaz las funciones a ser llevadas a cabo por parte de la aplicación. Durante este primer proceso, mediante análisis de dicha documentación generada y algunas sugerencias para la mejora del proceso, se logró la obtención y definición de las

funciones, roles, entre otras características; en conjunto a los informes que debería producir la aplicación.

Luego de recolectar la información citada anteriormente y teniendo en cuenta algunos documentos e informes generados en la organización resultado del análisis de los datos producidos en las visitas técnicas realizadas por los supervisores, fue necesario la creación de diagramas de casos de usos, que ilustraran la dinámica de interacción del usuario con la aplicación y que sirviesen para ilustrar los distintos escenarios y módulos de los que constaría la aplicación. Esto en conjunto de diagramas de secuencias que ilustraran algunos aspectos lógicos de reacción de la aplicación ante una acción del usuario, y que permitiesen identificar de forma más clara el comportamiento de la aplicación.

Teniendo en cuenta que el corazón de la aplicación se centra en el manejo de información, era de vital importancia el diseño del modelo de datos de la aplicación, para ello se hizo uso del modelo entidad relación (E/R) y un diccionario de datos donde se incluyeron definiciones de los distintos campos, esto con el fin de brindar claridad al momento de realizar un mantenimiento o identificar rápidamente algún inconveniente. Durante este proceso se vio la necesidad de uso de (catorce) 14 tablas, encargadas de almacenar datos referente a los usuarios de la aplicación, roles, zonas, plantaciones, lotes, reportes de control y labores a realizar. Con esta información se procedió a la creación y diseño de la base de datos, que permitiese almacenar y gestionar los datos que se generaran durante el proceso de creación pruebas y futuro uso en el despliegue y puesta en marcha de la aplicación.

Por otro lado, en lo que respecta a la creación de los módulos necesarios para los usuarios de tipo: administradores, ingenieros agrónomos, supervisores y dueños de plantaciones en la aplicación Web, se logró mediante un proceso arduo de desarrollo y mejoramiento continuo, donde el diálogo con los usuarios fue de vital importancia para verificar funcionalidades e identificar errores de navegación o de funciones. Mediante el desarrollo del sistema de notificaciones se mejora la comunicación entre los distintos usuarios, teniendo en cuenta que los clientes (dueños o encargados de plantaciones) tienen un mecanismo de comunicación para comentar sobre sus inquietudes, además, el departamento agrícola y el jefe supervisor tienen conocimiento de aquellos casos de plantaciones más importantes.

Para finalizar, con la creación del módulo encargado de la creación y gestión de labores se simplificó el trabajo realizado por los empleados y se optimizaron los procesos de creación, gestión y verificación de labores. Esto gracias a que ahora tanto los clientes (dueños o encargados de plantaciones), como jefe supervisor,

supervisor y departamento de agricultura tienen la posibilidad de revisar y visualizar fechas de ejecución de labores.

Sumado a esto, ésta la creación de cuatro tipos de informes: plantaciones no visitadas, gráficos de visitas de plantaciones, labores realizadas en plantaciones y el promedio de visitas por supervisor.

Lo anterior permite que la aplicación cumpla con una función muy importante que apoya en alta medida las funciones que debe cumplir el departamento agrícola; los informes permiten conocer el estado general de las plantaciones y de los procesos llevados a cabo por los distintos supervisores en un determinado periodo de tiempo, estos informes permiten tomar medidas correctivas para estabilizar cargas de visitas, asignar nuevas visitas o tomar otras disposiciones.

5. RECOMENDACIONES

En primera instancia, las recomendaciones se encuentran orientadas a la realización de las acciones necesarias que permitan la integración futura de SIGLA con el sistema de información Web que se encuentra en desarrollo y que se encargará de la administración de la información generada por los procesos de calidad de fruta de la palma de aceite, así como la generación de los distintos reportes e informes de la calidad de fruta de las plantaciones. Esto permitiría que el departamento agrícola de C.I. El Roble S.A. cuente con una herramienta más completa para la gestión de la información de las plantaciones permitiendo aumentar eficacia en la toma de decisiones.

SIGLA utiliza Google Earth para representar y facilitar la ubicación de las distintas plantaciones de la entidad, además brinda información puntual sobre las labores en ejecución, lo que brinda a los supervisores y usuarios una herramienta útil, sin embargo, una recomendación interesante, es la ampliación de las funciones que brindan los mapas de Google Earth orientado a los Sistemas de Información Geográfica GIS de sus siglas en inglés (Geographic Information System), esto con el fin de brindar a C.I. El Roble S.A. una herramienta que permita realizar un seguimiento de plagas más efectivo para evitar su expansión mediante el diseño de planes oportunos de acción, lo cual sería de gran ayuda en el mantenimiento de la calidad del fruto de palma y en las tareas de control realizadas por parte de los distintos supervisores.

Unido a lo anterior, es importante mencionar que mediante el uso de sistemas servidor de colaboración, como Microsoft Sharepoint se puede mejorar la funcionalidad brindada por las aplicaciones que utilicen tecnología .NET ya que se pueden integrar todos estos sistemas en busca de mejorar la colaboración mediante espacios donde los usuarios pueden trabajar en equipo así como manejar documentos, búsquedas de información y acceso a datos empresariales. Asimismo, los usuarios podrían iniciar sesión en sus cuentas de Windows en sus respectivas estaciones de trabajo; y con esto han habilitado su acceso para trabajar en cualquier aplicación integrada, teniendo acceso así, a los sistemas que necesite, compartiendo y gestionando la información que es importante para el usuario.

Por último, y acorde al gran auge e importancia que tienen las aplicaciones Web para las organizaciones y personas del común, y teniendo en cuenta los objetivos de formación profesional planteados por el Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Magdalena, en el caso concreto del plan de estudios del programa, se considera por parte de los autores que es oportuno la inclusión en el

plan de estudios de las cátedras Desarrollo Web I y II (actualmente ofrecidas como electivas de formación profesional); que brinde a los estudiantes capacidades de aprendizaje sobre la situación actual, diseño, desarrollo e implementación de aplicaciones Web, haciendo uso de ASP.NET u otras tecnologías de importancia y que le brinden al estudiante más capacidades cognoscitivas para enfrentar el competitivo mundo profesional.

6. BIBLIOGRAFÍA

BALTAZAR, Enrique. Sistemas Gestores de Contenido, SGC. 2006. Universidad Nacional Autónoma de México, Dirección General de Servicios de Computo Académico.

CAMPOY, Lourdes. Introducción a los Conceptos de Base de Datos. La Paz, 1999. Instituto Tecnológico de la Paz. Departamento de Sistemas y Computación.

CENIPALMA. OLEOQUÍMICA, Que es la Oleoquímica. 2008.
En: <http://www.cenipalma.org/oleoq.htm#>

CEPEU. La Programación Web. Asunción, 2006. Centro de Especialización Profesional y Extensión Universitaria, CEPEU. Paraguay.

DE CASTRO, Valeria; MARCOS, Esperanza; WIERINGA, Roel. Desarrollo de sistemas de información Web orientados a servicios: un enfoque basado en el modelo de negocio. 2007. 1p. Kybele Consulting.

GIL, Fidel; ALBRIGO, Javier; DO ROSARIO, Javier. Sistema de Gestión de Base de Datos SGDB/DBMS. Carabobo, 2005. Universidad de Carabobo. Departamento de Comunicación, Facultad Experimental de Ciencias y Tecnologías.

GONZÁLEZ, Guillermo. Tecnologías Web, Modelo Vista Controlador (MVC). Asunción, 2008. Universidad Nacional de Asunción. Facultad Politécnica.

EGUILUZ, Javier. Introducción a AJAX. 251p. España, 2008.
En: <http://www.librosweb.es/ajax/>

GUTIÉRREZ, Javier. ¿Qué es un Framework Web?. Sevilla, 2006. Universidad de Sevilla. Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos.

JIMÉNEZ, Claudia. Conceptos Básicos de Bases de Datos. Medellín, 2002. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería.

MARTÍNEZ, Alejandro; MARTÍNEZ, Raúl. Guía a Rational Unified Process. La Mancha, 2002. Escuela Politécnica Superior de Albacete; Universidad de Castilla la Mancha. España.

MICROSOFT, TechNet. Arquitectura de configuración jerárquica en ASP.NET. 2006.
En: [http://technet.microsoft.com/es-es/library/cc784405\(WS.10\).aspx](http://technet.microsoft.com/es-es/library/cc784405(WS.10).aspx)

PRESSMAN, Roger. Ingeniería del Software Un Enfoque Practico. 2002. R. S. Pressman & Associates, Inc. Editorial McGraw Hill.

SOLCRE TECHONOLGY SOLUTIONS. Ventajas de las Aplicaciones Web. Marzo de 2009.
En: http://www.solcre.com/espanol/files/ventajas_de_las_aplicaciones_web.pdf

TAVARES, Chris. ASP.Net, Creación de Aplicaciones Web sin formularios Web Forms. 2008. MSDN Magazine.
En: <http://msdn.microsoft.com/es-es/magazine/cc337884.aspx#S1>

TECHTARGET Inc. What is database? Octubre de 2008.
En: http://searchsqlserver.techtarget.com/sDefinition/0,,sid87_gci211895_00.html

TRAMULLAS SAZ, Jesús. Organización y Gestión del Diseño de Sistemas de Información. Zaragoza, 2007, 11p. Universidad de Zaragoza. Departamentos de Ciencia de la Documentación e Historia de la Ciencia.

VILLACIDE, José. Uso de un SIG Para la Estimación de la Dispersión de Insectos a Escala Local. Abril de 2006. Laboratorio de Ecología de Insectos. Bariloche, Argentina.

8. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

CAMPS, Rafael; et al. Bases de Datos. Primera edición. Barcelona, Mayo de 2005. Universidad Abierta de Cataluña, (UAC). España.

PALACIO, Juan. Flexibilidad con Scrum, Principios de Diseño e Implementación de Cambios de Campos de Scrum. Octubre de 2007. Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 2.5.

BLANCO, Luis. Programación en Visual Basic .Net. Madrid, Agosto de 2002. Grupo EIDOS. España.


KRUCHTEN, Philippe. The Rational Unified Process An Introduction, Second Edition. Second Edition, Marzo 14 de 2000. Publisher: Addison Winsley. ISBN. 0-201-70710-1.

ANEXOS

ANEXO A. FORMATO MODELO DE ENTREVISTA

Formato de Entrevista – Proyecto SIGLA	
Fecha: _____	
Entrevistado:	_____
Departamento:	_____
Realizador:	_____
Pregunta	
Respuesta	
Sugerencia	
Pregunta	
Respuesta	
Sugerencia	

ANEXO B. REPORTE DE CONTROL DE CALIDAD

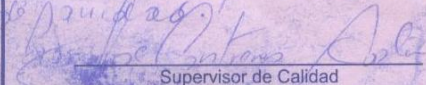


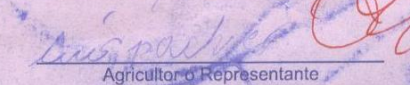
**REPORTE CONTROL
CALIDAD PROVEEDORES**

PROVEEDOR <u>Enrique Aron</u>		
Fecha: <u>29-04</u> de 200 <u>9</u>		
Predio: <u>LA Rosquilla</u>		Persona Contactada: <u>Luis Pacheco</u>
Hora de Llegada: <u>10:45 am</u>		Hora de Salida: <u>12:45 pm</u> Recorrido: <u>22 Has</u>

Recomendaciones	Visita Anterior	% Cumplimiento
Acción		
<p><u>Recomendaciones visita actual</u></p> <p><u>Hacer los ciclos de cosecha para evitar</u> <u>exceso de madurez y como consecuencia</u> <u>de esto pérdida de frutos fuera del plato.</u> <u>Hacer los riego que faltan por hacer.</u></p>		

Observaciones: manejo de los ciclos un poco desordenado
el porcentaje de sobre madurez es de 10% a 15%
recogimiento de los pepes en los platos y en los
platos el ciclo de poda pero faltan algunos
traces. Nivel de productividad de los
árboles, no se está cuidando
de podar.


 Supervisor de Calidad



 Agricultor o Representante

UTG000A EU V01 #10/05/04-06 TEL: 01524

ANEXO C. REPORTE DE CONTROL DE CALIDAD GENERADO

1 de 1

Seleccionar un formato Exportar



Reporte N° 32

Reporte Control

Calidad Proveedores

Proveedor: carlos

Fecha: 09/07/2009
0:00:00

Predio: guayabo

H. Llegada: 04:35 p.m.

Recorrido: 5

Supervisor: jose.contreras

Contacto: carlos mendez

H. Salida: 06:00 p.m.

% Cumplimiento: 10

Recomendaciones Visita Anterior:


InformeReporteControl - Foxit Reader 3.0 - [InformeReporteControl]

Fichero Editor Ver Idioma Documento Herramientas Avanzado Ventana Ayuda

Read PDFs anywhere with Foxit eSlick!

TESIS FRANK

InformeReporteControl



Reporte N° 32

Reporte Control

Calidad Proveedores

Proveedor : carlos

Fecha: 09/07/2009
0:00:00

Predio: guayabo

H. Llegada: 04:35 p.m.

Recorrido: 5

Supervisor: jose.contreras

Contacto: carlos mendez


H. Salida: 06:00 p.m.

% Cumplimiento: 10

Recomendaciones Visita Anterior:

ANEXO D. EJEMPLO DE INFORME GENERADO TOTAL HECTÁREAS RECORRIDAS POR SUPERVISOR

1 de 1
Seleccionar un formato Exportar



**ZONAS GEOGRÁFICAS PARA
ADMINISTRACIÓN AGRONÓMICA DE FINCAS**

Zona Uno

Supervisor: jose.contreras

Nº	Finca	Hectáreas
1	la estrella	25
2	la estrella	78
3	guayabo	5
Total:		108

Comprende los linderos de aguas calientes y aracataca meridional.

